

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

#6

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-015556

(43)Date of publication of application : 17.01.1997

San 03  
5,861,863

(51)Int.Cl.

G02F 1/133  
G09G 3/36

(21)Application number : 08-015422

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI VIDEO IND INF SYST  
INC

(22)Date of filing : 31.01.1996

(72)Inventor : KUDO YASUYUKI

MANO HIROYUKI

FURUHASHI TSUTOMU

FUTAMI TOSHIO

TSUNEKAWA SATORU

INUZUKA TATSUHIRO

(30)Priority

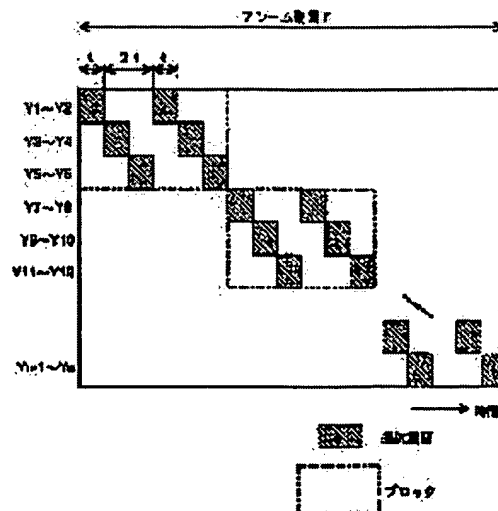
Priority number : 07103785 Priority date : 27.04.1995 Priority country : JP

## (54) LIQUID CRYSTAL DRIVING METHOD AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal driving method and a liquid crystal display device capable of reducing display unevenness to be caused in a vertical direction and a horizontal direction in a simple matrix type liquid crystal display device.

SOLUTION: In this liquid crystal driving method by which the selection voltage corresponding to a preset orthogonal function is impressed on scanning electrodes by plural lines (n lines) and data voltages corresponding to the sum of the coincident number between the orthogonal function and display data being on selected scanning electrodes are impressed on data electrodes



with respect to the liquid crystal panel having plural scanning electrodes and data electrodes, one frame period is divided into plural block periods and a selection voltage is impressed on scanning electrodes at a certain interval by dividing one selection period when the selection voltage is outputted with respect to scanning electrodes to be selected in the block period into (n) times every block period and succeeding to the selection period with respect to (n) lines of scanning electrodes to be selected at first in the blocks, the selection voltage is successively impressed with respect to residual scanning electrodes of the blocks by (n) lines.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-15556

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 4 5		G 0 2 F 1/133	5 4 5
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	

審査請求 未請求 請求項の数36 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願平8-15422

(22) 出願日 平成8年(1996) 1月31日

(31) 優先権主張番号 特願平7-103785

(32) 優先日 平7(1995) 4月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233136

株式会社日立画像情報システム

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

(72) 発明者 工藤 泰幸

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 ▲真▼野 宏之

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

最終頁に続く

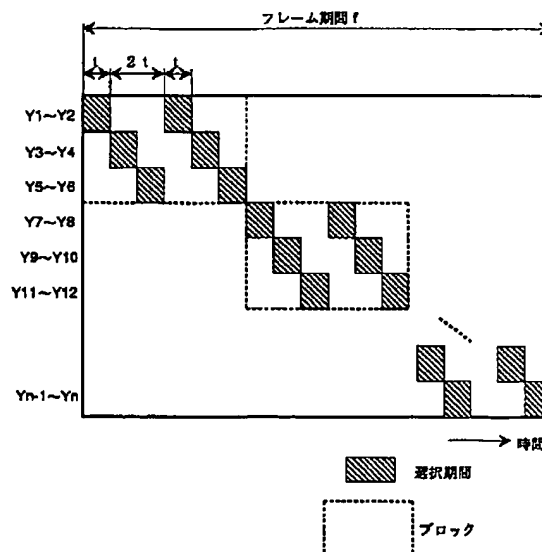
(54) 【発明の名称】 液晶駆動方法および液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】単純マトリクス形液晶表示装置において、垂直方向及び水平方向にできる表示むらを低減可能とする液晶駆動方法および液晶表示装置を提供する。

【解決手段】複数の走査電極とデータ電極とを有する液晶パネルに対し、走査電極には複数本 (n本) ずつ、予め設定した直交関数に応じた選択電圧を印加し、データ電極には直交関数と選択走査電極上にある表示データとの一致数の和に従ったデータ電圧を印加する液晶駆動方法において、1 フレーム期間を複数のブロック期間に分け、各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき走査電極について選択電圧を出力する選択期間をn回に分けて所定の間隔をあけて印加するものであり、かつ、当該ブロックで最初に選択されるn本の走査電極に対する選択期間に続いて、当該ブロックの残りの走査電極に対し順次n本ずつ選択電圧を印加する。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】交差する走査電極とデータ電極との交点で各ドットが構成される液晶パネルについて、

前記走査電極には、非選択電圧を中点としたプラス側とマイナス側との極性を有する2レベルの選択電圧を、直交関数データの値に従って、 $n$  ( $\geq 2$ ) 本を1組とした走査電極群毎に印加し、

前記データ電極には、前記選択電圧が印加される走査電極群の各走査電極上の表示データ値と、当該各走査電極に与えられる直交関数データ値との一致数を、当該走査電極群毎に合計し、当該合計値に応じたデータ電圧を印加する、液晶駆動方法において、

1フレーム期間を複数の仮想的なブロック期間に分割し、

各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき前記走査電極群のすべてについて、前記選択電圧を印加している選択期間を、予め定めた間隔で互いに分離されている、 $n$  回の分割選択期間に分け、

当該ブロック期間で最初に選択される前記走査電極群の  $i$  ( $i = 1 \sim n$ ) 回目の分割選択期間に連続して、残りの走査電極群のそれぞれに対する  $i$  回目の分割選択期間を順次設定することを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項2】請求項1において、

前記各ブロック期間で、最初に選択される前記走査電極群から連続して順次設定される一連の分割選択期間に対応して、当該ブロック期間で選択すべき前記走査電極群の全てに対し順次連続して行なわれる電圧印加動作は、1回の前記分割選択期間と前記予め定めた間隔との和を1周期として、各ブロック期間中に  $n$  回づつ繰り返されることを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項3】請求項2において、

前記分割選択期間のそれぞれは、前記1フレーム期間を前記液晶パネルを構成する前記走査電極の総数で割った期間  $t$  であり、

前記予め定めた間隔とは、期間  $t$  の整数倍であることを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項4】請求項3において、

$i$  回目の前記分割選択期間で各走査電極に印加される電圧レベルは、当該走査電極に対し当該フレーム期間で印加されるべき前記選択電圧レベルのうちの、当該選択電圧に対応する選択期間を  $n$  当分割した場合に得られる第  $i$  番目の分割期間での電圧レベルであることを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項5】請求項2において、

前記各走査電極群に対し前記分割選択期間毎に印加される電圧レベルの組み合わせは、前記各ブロック期間で  $n$  回繰り返される前記電圧印加動作のそれぞれで、共通であることを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項6】請求項2または5において、

あるブロック期間の最後の分割選択期間と、次のブロッ

ク期間の最初の分割選択期間とでは、前記走査電極群に印加される電圧レベルに含まれるプラス側レベルの数とマイナス側レベルの数との比が等しいことを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項7】請求項1において、

前記各ブロック期間で、最初に選択される前記走査電極群を、フレームごとに切り替えることを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項8】請求項1において、

前記各ブロック期間で選択される走査電極群に対する前記分割選択期間の設定順序を、フレームごとに替えることを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項9】交差する走査電極とデータ電極との交点で各ドットが構成される液晶パネルと、前記走査電極に、非選択電圧を中点としてプラス側とマイナス側との極性を有する2レベルの選択電圧を、直交関数データの値に従って、 $n$  ( $\geq 2$ ) 本を1組とした走査電極群毎に印加する走査電圧駆動手段と、前記データ電極に、前記選択電圧が印加される走査電極群の各走査電極上の表示データ値と、当該各走査電極に与えられる直交関数データ値との一致数を、当該走査電極群毎に合計し、当該合計値に応じたデータ電圧を印加するデータ電圧駆動手段と、前記液晶パネルを駆動する、前記走査電圧駆動手段及び前記データ電圧駆動手段の駆動電圧を発生する電源手段とを有する液晶表示装置において、

前記走査電圧駆動手段は、1フレーム期間を複数の仮想的なブロック期間に分割し、各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき前記走査電極群のすべてについて、前記選択電圧を印加している選択期間を、予め定めた間隔で互いに分離されている  $n$  回の分割選択期間に分け、当該ブロック期間で最初に選択される前記走査電極群の  $i$  ( $i = 1 \sim n$ ) 回目の分割選択期間に連続して、残りの走査電極群のそれぞれに対する  $i$  回目の分割選択期間を順次設定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】請求項9において、

前記分割選択期間のそれぞれは、前記1フレーム期間を前記液晶パネルを構成する前記走査電極の総数で割った期間  $t$  であり、

前記予め定めた間隔とは、期間  $t$  の整数倍であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】請求項9において、

前記データ電圧駆動手段は、入力される、表示データ値および直交関数データ値との一致数を、前記走査電極群毎に合計する演算部と、前記演算部での合計値に応じたデータ電圧を、前記データ電極のそれぞれへ印加する駆動部とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】請求項9において、

前記電源手段は、

DC-DCコンバータと出力アンプとを有し、外部から供給される単一電源から、前記走査電圧駆動手段およびデータ電圧駆動手段の駆動電圧を発生すると共に、外部から入力されるコントロール電圧のレベルに応じて、前記走査電圧駆動手段が発生する前記選択電圧を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項13】請求項9において、前記走査電圧駆動手段は、入力される表示同期信号群から、前記直交関数データを生成する直交関数生成手段と、前記表示同期信号群から、前記選択電圧の出力端子を指示するための走査ライン選択信号を生成する走査ライン選択手段と、前記走査ライン選択信号と前記直交関数データとの値に従い、前記各走査電極毎に、前記2レベルの選択電圧および非選択電圧のうち1つを選択して印加する電圧選択手段とを有し、前記走査ライン選択手段は、1フレーム期間を複数の仮想的なブロック期間に分割し、各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき前記走査電極のすべてについて複数本ずつ順次選択する前記走査ライン選択信号を、複数回繰り返して生成することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項14】請求項9において、前記データ電圧駆動手段は、入力される表示同期信号群に応じて、前記表示データを順次取り込み、複数ライン分の前記表示データをラッチするデータラッチ手段と、前記表示同期信号群から、データ取り込み信号及びセレクト信号を生成するクロック制御手段と、前記データ取り込み信号に応じて、前記データラッチ手段からの出力を取り込み、複数ライン分の前記出力をラッチするラインデータラッチ手段と、前記セレクト信号に応じて、前記ラインデータラッチ手段からの出力を選択し、選択データとして出力するラインデータセレクト手段と、前記選択データと、入力される直交関数データ値との一致数を合計する演算手段と、前記演算手段による合計値に応じたデータ電圧を選択し、当該選択されたデータ電圧を、前記データ電極毎に印加する電圧セレクト手段とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項15】請求項9において、前記走査電圧駆動手段は、前記各ブロック期間での前記分割選択期間の設定順序をフレームごとに替えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項16】請求項15において、前記走査電圧駆動手段は、前記各ブロック期間での前記分割選択期間の設定順序をフレームごとに替えるためのライン切換信号を発生するライン切換信号発生手段を有

することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項17】請求項16において、前記データ電圧駆動手段は、前記ライン切換信号によりフレームごとに換えられる前記分割選択期間の設定順序に対応して、前記表示データ値と直交関数データ値との一致数が合計されるべき前記走査電極群を順次選択するラインデータ選択手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項18】交差する走査電極とデータ電極との交点で各ドットが構成される液晶パネルを、2ライン選択駆動方法により駆動させる、走査電圧駆動手段および前記データ電圧駆動手段の駆動電圧を発生する電源装置であってDC-DCコンバータと出力アンプとを有し、外部から供給される単一電源から、前記走査電圧駆動手段およびデータ電圧駆動手段の駆動電圧を発生すると共に、外部から入力されるコントロール電圧のレベルに応じて、前記走査電圧駆動手段が発生する前記選択電圧を制御することを特徴とする電源装置。

【請求項19】液晶パネルを駆動する複数の走査電極群に対して、非選択電圧を中点としてプラス側とマイナス側と極性を有する2レベルの選択電圧を、直交関数データの値に従って出力する、複数の出力端子を有する液晶パネル用走査電圧駆動装置であって、入力される表示同期信号群から、前記直交関数データを生成する直交関数生成手段と、前記表示同期信号群から、前記選択電圧の出力端子を指示するための走査ライン選択信号を生成する走査ライン選択手段と、前記走査ライン選択信号と前記直交関数データとの値に従い、前記各出力端子毎に、前記2レベルの選択電圧および非選択電圧のうち1つを選択して出力する電圧選択手段とを有し、前記走査ライン選択手段は、1フレーム期間を複数の仮想的なブロック期間に分割し、各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき前記出力端子のすべてについて複数本ずつ順次選択する前記走査ライン選択信号を、複数回繰り返して生成することを特徴とする走査電圧駆動装置。

【請求項20】液晶パネルを駆動する複数のデータ電極群に対して、入力される表示データ値および直交関数データ値との一致数を合計し、当該合計値に応じたデータ電圧を出力する、複数の出力端子を有する液晶パネル用データ電圧駆動装置であって、

入力される表示同期信号群に応じて、前記表示データを順次取り込み、複数ライン分の前記表示データをラッチするデータラッチ手段と、

前記表示同期信号群から、データ取り込み信号及びセレクト信号を生成するクロック制御手段と、

前記データ取り込み信号に応じて、前記データラッチ手段からの出力を取り込み、複数ライン分の前記出力をラ

ッチするラインデータラッチ手段と、  
前記セレクト信号に応じて、前記ラインデータラッチ手段からの出力を選択し、選択データとして出力するラインデータセレクト手段と、  
前記選択データと、入力される直交関数データ値との一致数を合計する演算手段と、  
前記演算手段による合計値に応じたデータ電圧を選択し、当該選択されたデータ電圧を、前記出力端子毎に出力する電圧セレクト手段とを有することを特徴とするデータ電圧駆動装置。

【請求項21】交差する走査電極とデータ電極との交点で各ドットが構成される液晶パネルについて、  
前記走査電極には、非選択電圧を中点としたプラス側とマイナス側との極性を有する2レベルの選択電圧を、直交関数データの値に従って、 $n$  ( $\geq 2$ ) 本を1組とした走査電極群毎に印加し、  
前記データ電極には、前記選択電圧が印加される走査電極群の各走査電極上の表示データ値と、当該各走査電極に与えられる直交関数データ値との一致数を、当該走査電極群毎に合計し、当該合計値に応じたデータ電圧を印加する、液晶駆動方法において、  
1フレーム期間を複数の仮想的なブロック期間に分割し、  
各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき前記走査電極群のすべてについて、前記選択電圧を印加している選択期間を、予め定めた間隔で互いに分離されている $n$ 回の分割選択期間に分け、当該各分割選択期間毎に前記選択電圧を印加することを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項22】交差する走査電極とデータ電極との交点で各ドットが構成される液晶パネルと、前記走査電極に、非選択電圧を中点としてプラス側とマイナス側との極性を有する2レベルの選択電圧を、直交関数データの値に従って、 $n$  ( $\geq 2$ ) 本を1組とした走査電極群毎に印加する走査電圧駆動手段と、前記データ電極に、前記選択電圧が印加される走査電極群の各走査電極上の表示データ値と、当該各走査電極に与えられる直交関数データ値との一致数を、当該走査電極群毎に合計し、当該合計値に応じたデータ電圧を印加するデータ電圧駆動手段と、前記液晶パネルを駆動する、前記走査電圧駆動手段及び前記データ電圧駆動手段の駆動電圧を発生する電源手段とを有する液晶表示装置において、  
前記走査電圧駆動手段は、1フレーム期間を複数の仮想的なブロック期間に分割し、各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき前記走査電極群のすべてについて、前記選択電圧を印加している選択期間を、予め定めた間隔で互いに分離されている $n$ 回の分割選択期間に分け、当該各分割選択期間毎に前記選択電圧を印加することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項23】請求項22において、

前記走査電圧駆動手段は、前記各ブロック期間毎に、当該ブロック期間に含まれている前記走査電極群に関して予め定められている選択順序に従って、各走査電極群毎の分割選択期間を設定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項24】請求項23において、

前記走査電圧駆動手段は、前記各ブロック期間で最初に選択されるべき前記走査電極群の $i$  ( $i = 1 \sim n$ ) 回目の分割選択期間に連続して、残りの走査電極群のそれぞれに対する $i$  回目の分割選択期間を順次設定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項25】請求項22において、

前記走査電圧駆動手段は、当該装置で使用する直交関数を設定する直交関数設定手段を備えるものであり、  
前記直交関数設定手段により設定される直交関数では、2フレーム期間内で前記各ドットに対して印加される前記選択電圧のプラス極性の数とマイナス極性の数とが同一であり、かつ、前記液晶パネルの表示が全面同一データ表示の場合に、1フレーム期間内で前記各ドットに対して印加される前記データ電圧の、前記非選択電圧に対するプラス極性の数とマイナス極性の数との差が、予め定めた範囲内であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項26】請求項22において、

前記走査電圧駆動手段は、当該装置で使用する直交関数を設定する直交関数設定手段を備えるものであり、  
前記直交関数設定手段により設定される直交関数では、前記 $n$ 回の分割選択期間で前記各ドットに対して印加される前記選択電圧のプラスとマイナスの極性の組み合わせが、当該直交関数の1完結周期内で、前記走査電極の全てに対して均等に与えられることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項27】請求項22において、

前記走査電圧駆動手段は、当該装置で使用する直交関数を設定する直交関数設定手段を備えるものであり、  
前記直交関数設定手段により設定される直交関数では、当該液晶パネルの表示において1ドット毎に表示オン／表示オフを繰り返す表示領域と同一データの表示を行なう背景領域とが存在する場合に、前記表示領域に対応する前記データ電極への印加電圧波形の位相及び前記背景領域に対応する前記データ電極への印加電圧波形の位相のうち、一方が一定の期間毎に切り替わり、他方が変化しないことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項28】請求項22において、

前記走査電圧駆動手段は、当該装置で使用する直交関数を設定する直交関数設定手段を備えるものであり、  
前記直交関数設定手段により設定される直交関数では、FRC方式で階調表示を実現するための単位フレーム期間の2倍の期間を1単位期間とし、かつ、FRC方式の単位フレーム期間毎に、当該直交関数の極性を反転することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項29】請求項22において、前記ブロック期間で選択すべき前記走査電極群の本数は、FRC方式で空間変調表示を実現するための単位ライン数の因数ではなく、かつ、その倍数でもないことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項30】請求項22において、前記1フレーム期間は、当該液晶パネルに備えられている走査電極の全てに選択電圧を印加するための期間である表示期間と、どの走査電極にも選択電圧を印加しない期間である帰線期間とを有して構成されるものであり、前記ブロック期間は、前記表示期間を複数に分割することにより得られるものであり、前記分割選択期間のそれぞれは、前記表示期間を前記走査電極の総数で割った期間とであり、前記予め定めた間隔とは、期間との整数倍であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項31】請求項30において、前記走査電圧駆動手段は、当該装置で使用する直交関数を設定する直交関数設定手段を備えるものであり、前記直交関数設定手段により設定される直交関数では、2フレーム期間内で前記各ドットに対して印加される前記選択電圧のプラス極性の数とマイナス極性の数とが同一であり、かつ、当該液晶パネルの表示が全面同一データ表示の場合に、1フレーム期間内で前記各ドットに対して印加される前記データ電圧の前記非選択電圧に対するプラス極性の数とマイナス極性の数との差が、予め定めた範囲内であり、

かつ、前記n回の分割選択期間で前記各ドットに対して印加される前記選択電圧のプラスとマイナスの極性の組み合わせが、当該直交関数の1完結周期内で、全ての前記走査電極に対して均等に与えられ、

かつ、当該液晶パネルの表示において1ドット毎に表示オン／表示オフを繰り返す表示領域と同一データの表示を行なう背景領域とが存在する場合に、前記表示領域に対応する前記データ電極への印加電圧波形の位相及び前記背景領域に対応する前記データ電極への印加電圧波形の位相のうち、一方の位相が一定の期間毎に切り替わり、他方の位相が変化せず、

かつ、FRC方式で階調表示を実現するための単位フレーム期間の2倍の期間を1単位期間とし、かつ、FRC方式の単位フレーム期間毎に、当該直交関数の極性を反転することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項32】請求項24において、前記各ブロック期間で、最初に選択される前記走査電極群から連続して順次設定される一連の分割選択期間に対応して、当該ブロック期間で選択すべき前記走査電極群の全てに対し順次連続して行なわれる電圧印加動作は、1回の前記分割選択期間と前記予め定めた間隔との和を1周期として、各ブロック期間中にn回づつ繰り返されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項33】請求項32において、

i回目の前記分割選択期間で各走査電極に印加される電圧レベルは、当該走査電極に対し当該フレーム期間で印加されるべき前記選択電圧レベルのうちの、当該選択電圧に対応する選択期間をn当分割した場合に得られる第i番目の分割期間での電圧レベルであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項34】請求項32において、

前記各走査電極群に対し前記分割選択期間毎に印加される電圧レベルの組み合わせは、前記各ブロック期間でn回繰り返される前記電圧印加動作のそれぞれで、共通であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項35】請求項32または34において、

あるブロック期間の最後の分割選択期間と、次のブロック期間の最初の分割選択期間とでは、前記走査電極群に印加される電圧レベルに含まれるプラス側レベルの数とマイナス側レベルの数との比が等しいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項36】請求項22において、

前記各ブロック期間で、最初に選択される前記走査電極群を、フレームごとに切り替えることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に単純マトリクス形液晶表示装置において、低消費電力かつ高表示品質で駆動可能な、液晶表示装置及び液晶駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】単純マトリクス形の液晶パネルを有する液晶表示装置の駆動方式として、特開平6-67628号公報に記載の例のような、複数ライン選択駆動方式がある。以下では、2ライン選択駆動を行う場合の従来技術について述べる。

【0003】最初、液晶パネルの行に対応する走査電極 $Y_i$  ( $i=1\sim n$ )には、図2に示すように、2本の走査電極毎に対し、2t期間ずつ選択電圧を順次シフトさせて与える。なお、期間tは、1画面のライン数nとこれを全て走査するための時間であるフレーム期間fを用いると、以下の式で表わされる。

【0004】

【数1】  $t = (1/n) \times f \cdots \cdots (1)$

ここで、液晶パネルに表示すべき画像データを出力する液晶コントローラの種類によっては、走査電極全てに選択電圧を印加する表示期間と、どの走査電極にも選択電圧を印加しない帰線期間とから、1フレーム期間を構成する場合がある。このような場合には、本明細書における上記フレーム期間fは、前記表示期間に対応し、また、上記期間tは、前記表示期間を1画面中の走査電極総数で割った値に対応するものとする。



【0005】また、選択電圧のレベルは、非選択電圧レベルに対して、プラス側、マイナス側の2レベルであり、この選択電圧の極性は、選択された2本の走査電極間で互いに直交性を有する関係にある。そこで、2ライン選択駆動方式では、2 $\mu$ の選択期間を $\mu$ 期間ずつ半分に分け、選択走査電極の一方には選択期間の前半と後半で極性が異なる選択電圧を与え、他方には選択期間中は同一極性の選択電圧を与える。

数 2

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{選択電圧} = \pm \sqrt{\frac{n}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\sqrt{n}}{2(\sqrt{n}-1)}} \cdot V_{off} \\ \text{非選択電圧} = 0 \end{array} \right.$$

$V_{off}$  : 表示オフ時に液晶に印加される電圧実効値

【0009】で表され、一方、データ電極に与える電圧レベルは、

数 3

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{データ電圧A} = +\sqrt{2} \sqrt{\frac{\sqrt{n}}{2(\sqrt{n}-1)}} \cdot V_{off} \\ \text{データ電圧B} = 0 \\ \text{データ電圧A} = -\sqrt{2} \sqrt{\frac{\sqrt{n}}{2(\sqrt{n}-1)}} \cdot V_{off} \end{array} \right.$$

$V_{off}$  : 表示オフ時に液晶に印加される電圧実効値

【0006】一方、データ電極には、選択期間で走査電極に与えられる選択電圧の極性（プラス側を+1、マイナス側を-1とする）、およびその走査電極上の表示データの値（表示オンを-1、表示オフを+1とする）との一致数の和に従った、データ電圧を与える。

【0007】なお、走査電極に与える電圧レベルは、

【0008】

【数2】

【0010】

【数3】

【0011】で表される。

【0012】以上説明した駆動方法を用いて、図3に示す液晶パネルの表示を行う場合の駆動波形の例を図4に示す。なお、図3の横軸はデータ電極Xi (i=1~n)の位置に対応するものであり、図4の横軸は時間軸である。

【0013】単純マトリックス型の液晶パネルでは、液晶セルに印加される電圧は、走査電極とデータ電極との電位差である。複数ライン選択駆動方式を用いた場合、図3の液晶パネルのA点（オフ表示）、B点（オン表示）、C点（オン表示）に印加される電圧波形は、例えば図5に示す様になる。ここで、液晶に印加される電圧実効値は、図中で網かけを施した部分となる。すなわち、A点（オフ表示）における選択期間の電圧実効値は、B点（オン表示）およびC点（オン表示）よりも低く、また、非選択期間の電圧実効値は各点とも同一である。

【0014】液晶は印加電圧実効値で光の透過率が決定することから、液晶パネルの表示オン、表示オフは、選択期間の電圧実効値で制御できることがわかる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の複数ライン選択駆動方式を用いた場合、実際には、データ電極印加波形の変化点において、液晶の容量、電極の抵抗成分等により、走査電極電圧波形にクロストークと呼ばれる波形歪みが発生する。これにより、非選択期間の電圧実効値が列によって若干異なってくる。例えば、実際の場合には、図6に示すように、同じ表示オンであるB点とC点を比較した場合、C点では非選択期間の実効値が理想状態よりも増加し、B点では反対に減少する。このため、C点の方が透過率が高くなる。

【0016】例えば、2ライン選択駆動方法では、図3に示すような罫線パターンを表示すると、クロストークによる歪みが1 $\mu$ 期間に1回発生し、この歪みによる電圧実効値のずれが2 $\mu$ 期間に1回と高頻度で発生する。このため、罫線パターン上下方向でできる表示むらが顕著になり、画質劣化の原因となっていた。

【0017】上記の表示むらを軽減するために、用いる直交関数の組合せを、例えば図7に示す組合せにすることができる。この場合、図8に示すようにクロストーク発生頻度は、2 $\mu$ 期間に1回となり、電圧実効値のずれは4 $\mu$ 期間に1回となる。

【0018】しかし、上記直交関数の組合せによっても、クロストーク発生頻度や電圧実効値のずれの起こる頻度は、依然として高く、表示むらを完全に解消することはできない。

【0019】一方、上記クロストークを一旦無視して、走査電極に対する印加電圧の波形のみに着目すると、図9に示すように、上記従来の駆動方法では、選択された2電極間で選択電圧の変動回数が異なるため、選択電圧変化時の波形鈍りの量に差が生じる。この結果、表示パネルの行によって、液晶印加電圧実効値にずれが生じ、これが水平方向での表示むらとなって、画質劣化の一因となっていた。

【0020】また、複数ライン駆動方法においては、走査電極に印加する選択電圧及びデータ電圧の電圧レベルが共に直交関数の値により決定されている。このため、上記表示むら以外の画質項目に関しても、使用する直交関数により、その良否が大きく左右される。よって、液晶パネルの表示画質が総合的に最も良くなる直交関数を設定することが重要な課題となる。

【0021】本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、複数ライン選択駆動方法において起こりうる、画質劣化現象の発生を防止あるいは減少させることができる液晶駆動方法、及びその方法を用いた液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的は、交差する走査電極とデータ電極との交点で各ドットが構成される液晶パネルについて、前記走査電極には、非選択電圧を中点としたプラス側とマイナス側との極性を有する2レベルの選択電圧を、直交関数データの値に従って、 $n$  ( $\geq 2$ ) 本を1組とした走査電極群毎に印加し、前記データ電極には、前記選択電圧が印加される走査電極群の各走査電極上の表示データ値と、当該各走査電極に与えられる直交関数データ値との一致数を、当該走査電極群毎に合計し、当該合計値に応じたデータ電圧を印加する液晶駆動方法において、1フレーム期間を複数の仮想的なブロック期間に分割し、各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき前記走査電極群のすべてについて、前記選択電圧を印加している選択期間を、予め定めた間隔で互いに分離されている $n$ 回の分割選択期間に分け、当該各分割選択期間毎に前記選択電圧を印加することを特徴とする液晶駆動方法により達成される。

【0023】上記目的は、また、交差する走査電極とデータ電極との交点で各ドットが構成される液晶パネルと、前記走査電極に、非選択電圧を中点としてプラス側とマイナス側との極性を有する2レベルの選択電圧を、直交関数データの値に従って、 $n$  ( $\geq 2$ ) 本を1組とした走査電極群毎に印加する走査電圧駆動手段と、前記データ電極に、前記選択電圧が印加される走査電極群の各走査電極上の表示データ値と、当該各走査電極に与えら

れる直交関数データ値との一致数を、当該走査電極群毎に合計し、当該合計値に応じたデータ電圧を印加するデータ電圧駆動手段と、前記液晶パネルを駆動する、前記走査電圧駆動手段及び前記データ電圧駆動手段の駆動電圧を発生する電源手段とを有する液晶表示装置において、前記走査電圧駆動手段は、1フレーム期間を複数の仮想的なブロック期間に分割し、各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき前記走査電極群のすべてについて、前記選択電圧を印加している選択期間を、予め定めた間隔で互いに分離されている $n$ 回の分割選択期間に分け、当該各分割選択期間毎に前記選択電圧を印加することを特徴とする液晶表示装置により達成される。

【0024】より具体的には、上記発明の液晶表示装置において、例えば、前記各ブロック期間毎に、当該ブロック期間に含まれている前記走査電極群に関して予め定められている選択順序に従って、各走査電極群毎の分割選択期間を設定しても良い。

【0025】また、前記各ブロック期間で最初に選択されるべき前記走査電極群の $i$  ( $i = 1 \sim n$ ) 回目の分割選択期間に連続して、残りの走査電極群のそれぞれに対する $i$ 回目の分割選択期間を順次設定しても良い。

【0026】また、上記発明の液晶表示装置においては、例えば、2フレーム期間内で前記各ドットに対して印加される前記選択電圧の+極性の数と-極性の数とが同一であり、かつ、液晶パネルの表示が全面同一データの場合には、1フレーム期間内で前記各ドットに対して印加される前記データ電圧の、前記非選択電圧に対する+極性の数と-極性の数とが同数またはほぼ同数であるように設定されている直交関数か、あるいは、前記 $n$ 回の分割選択期間で印加される前記選択電圧の+と-の極性の組み合わせが、当該直交関数の1完結周期内で、全ての前記走査電極に対して均等に与えられるように設定されている直交関数を使用する。

【0027】また、液晶パネルの表示において、1ドット毎に表示オン/表示オフを繰り返す表示領域と、同一データの表示を行なう背景領域とが存在する場合には、当該表示領域に対応する前記データ電極への印加電圧波形の位相が一定の期間毎に切り替わり、当該背景領域に対応する前記データ電極への印加電圧波形の位相が変化しないように設定されているか、あるいは、両者の位相の関係が逆となるように設定されている直交関数を用いても良い。

【0028】また、FRC方式を用いて階調表示を行う場合には、当該階調表示を実現するための単位フレーム期間の2倍の期間を1単位期間とし、かつ、FRC方式の単位フレーム期間毎に、当該直交関数の極性を反転するよう設定されている直交関数を使用しても良い。

【0029】また、FRC方式を用いて階調表示を行う場合には、前記ブロック期間で選択すべき前記走査電極

群の本数を、FRC方式で空間変調表示を実現するための単位ライン数の因数あるいは倍数ではないものとしても良い。

【0030】

【発明の実施の形態】上述した課題の1つである罫線表示時の表示むらを低減するためには、データ電極へ印加する電圧波形の変化頻度を出来るだけ低くすればよい。これは、走査選択電圧の極性値と表示データ値との一致数の和が、できるだけ長い期間一定値であればよいことを意味する。

【0031】問題となる罫線表示における表示データ値は、オン又はオフの連続であることから、上記一致数の和を長期間一定値にするには、走査選択電圧の極性値が長期間一定であれば良い。

【0032】上記点に着目し、本発明においては、1フレーム期間を複数の仮想的なブロック期間に分割し、各ブロック期間ごとに、当該ブロック期間で選択すべき走査電極群の全てについて、選択電圧を印加している選択期間を、予め定めた間隔で互いに分離されている複数の分割選択期間に分け、当該各分割選択期間毎に、前記選択電圧を印加するものである。

【0033】例えば、2ライン選択駆動方法に本発明を適用した場合には、上記のように設定された各ブロック期間毎に、従来は連続していた2 $\mu$ 期間の選択期間を1 $\mu$ ずつ2回に分け、その間隔を1 $\mu$ 期間以上空け、この間隔期間で同じ極性の選択電圧を、順次2走査電極ずつシフトして与えるものとする。

【0034】ここで、液晶パネルに表示すべき画像データを出力する液晶コントローラの種類によっては、走査電極全てに選択電圧を印加する表示期間と、どの走査電極にも選択電圧を印加しない帰線期間とから、1フレーム期間を構成する場合がある。このような場合には、本明細書における上記フレーム期間は、前記表示期間に対応し、また、上記期間 $\mu$ は、前記表示期間を1画面中の走査電極総数で割った値に対応するものとする。

【0035】本発明によれば、データ電極へ印加する電圧波形の変化周期が、2回の選択期間の間隔に比例して長くなる。この結果、クロストークによる実効値ずれが低減するため、垂直方向の表示むらを低減することが出来る。

【0036】さらに、本発明を用いることにより、走査電極へ印加する電圧波形が、全ての走査電極で、1フレーム期間に同じ回数(4回)だけ変化することとなる。よって、水平方向の表示むらも低減することが可能である。

【0037】以下、本発明を2ライン選択駆動方式に適用した、液晶駆動方法及び液晶表示装置の第1の実施形態を、図1および図10～図23を用いて説明する。

【0038】最初に、本実施形態の液晶駆動方法について説明する。本実施形態における選択電圧の印加期間の

タイミングの一例を、図1に示す。図1において、斜線で示した部分が選択電圧を印加する分割選択期間であり、2本の走査電極に対し、それぞれ1フレーム期間 $f$ 中2回ある。

【0039】本実施形態においては、1フレーム期間を複数のブロック期間に分割し、各ブロック期間ごとに、上記分割選択期間を設定するものである。1回の分割選択期間はそれぞれ $\mu$ 期間であり、当該分割選択期間の間隔は2 $\mu$ 期間である。なお、 $\mu$ 期間の時間は、上記数1で示す値とする。

【0040】すなわち、本実施形態での走査電極印加波形は、例えば最初の走査電極である走査電極Y1、Y2に1回目の分割選択期間を与えた後、2回目の分割選択期間が来るまでの間に、次の走査電極Y3、Y4およびその次の走査電極Y3、Y4に対して、1回目の分割選択期間を与える。

【0041】その後、再び走査電極Y1、Y2に2回目の分割選択期間を与え、順次走査電極Y3、Y4と、走査電極Y5、Y6にも、2回目の分割選択期間を与える。このように6本の走査電極を1つのブロックとして考えると、1ブロックに対する選択期間の印加は6 $\mu$ 期間で完了する。そして、走査電極Y7からY12までのブロックに対しては、次の6 $\mu$ 期間内で、上記走査電極Y1～Y6と同じ動作を行い、以後、これを順次繰り返していく。

【0042】なお、本実施形態で用いる走査電極群の選択順序では、図1に示すように、空間的に隣合って配置されている走査電極群が次々に選択されるが、本発明での走査電極群の選択順序は、これに限定されるものではなく、空間的に隣接しない走査電極群についても予め設定された順序に従って選択できる構成としても良い。

【0043】本実施形態における選択電圧の極性の組み合わせ条件について、図10～図12を用いて説明する。

【0044】選択電圧の極性が、非選択電圧に対してプラス側にある場合を+1、マイナス側を-1と考え、奇数番目の走査電極をYA、偶数番目をYBとすると、選択電圧の組合せは、図10に示すように、4通りの組み合わせ[0]～[3]がある。組み合わせ[0]～[3]が直交する条件を考えた場合、1回目と2回目の選択電圧の組み合わせは、

(1回目、2回目) = { [0]、[1] }、{ [0]、[2] }、{ [1]、[3] }、{ [2]、[3] }、  
{ [1]、[0] }、{ [2]、[0] }、{ [3]、[1] }、{ [3]、[2] }  
の8通りの組み合わせがある。

【0045】本実施形態では、データ電極印加波形の変化に伴う液晶印加電圧実効値のずれの頻度を減少させるために、走査電極への印加波形に対し、以下のような2つの条件を加える。

【0046】すなわち、第1の条件では、上記1回目と

2回目の組合せのうち、1ブロック(図1参照)につき1種類の組み合わせを選択するように規定する。また、第2の条件では、図11に示すように、あるブロックの最後の分割選択期間(2回目)と次のブロックの最初の分割選択期間(1回目)に与えられる選択電圧のレベルのプラス極性とマイナス極性ととの数の比が、共に等しくなるように規定する。

【0047】上記2つの条件を満たす走査電極電圧波形の一例を図12に示す。本実施形態の走査電圧波形を用いると、例えば図3に示す様な罫線パターンを表示した場合、データ電極X2、X3の印加電圧波形は、図12の下方に示すように、非選択期間において、6t期間に1回の変化となり、従来方式の2t期間に1回よりも頻度が減り、よって、垂直方向の表示むらを低減することができる。

【0048】なお、本実施形態において、データ電極への印加波形は、上記従来の技術の欄で説明したように、周知の複数ライン選択駆動方法と同様な方法に従って設定されるものとする。すなわち、データ電極へは、選択電圧が印加される走査電極上の表示データ値と、当該走査電極に与えられた直交関数のデータ値との一致数を、前記選択電圧が印加される走査電極毎に合計し、これに従ったデータ電圧が印加される。

【0049】また、本実施形態によれば、走査電極印加波形が全ての走査電極で1フレーム期間に4回の変化となるため、走査電極印加波形の変化に伴う波形鈍りがライン間で均一化され、水平方向の表示むらを低減することが可能となる。

【0050】次に、上述した液晶駆動方法を実現する液晶表示装置の一例について、図13～図23を用いて説明する。

【0051】本実施形態の液晶表示装置1300は、図13に示すように、横mドット、縦nドットで構成される液晶パネル1301と、液晶パネル1301を駆動する走査ドライバ1302及びデータドライバ1303と、両ドライバへ給電する電源回路1313とを有する。

【0052】走査ドライバ1302及びデータドライバ1303には、表示データおよび同期信号等が、周知の液晶ドライバコントローラ1309から与えられる。具体的には、液晶ドライバコントローラ1309からデータドライバ1303へ出力される信号としては、8ビットパラレルの表示データ信号(D7～D0)1304と、表示データ信号1304に同期したデータラッチクロックCL2信号(1305)と、ラインクロックCL1信号(1306)と、先頭ラインクロックFLM信号1307と、表示オフ制御DISPOFF信号1308とがある。

【0053】表示オフ制御信号1308が“ロー”の場合、表示が停止される。また、先頭ラインクロック13

07の1周期は1フレーム期間であり、ラインクロック信号1306の1周期に同期して1ラインのデータが送られている。

【0054】液晶ドライバコントローラ1309から走査ドライバ1302へは、上記データドライバ1303への出力信号のうち、ラインクロック信号1306と、先頭ラインクロック信号1307と、表示オフ制御信号1308とが出力される。走査ドライバ1302からデータドライバ1303へは、走査極性信号群1310が供給される。

【0055】電源回路1313は、走査ドライバ1301へ電圧群1311を、データドライバ1303へ電圧群1312をそれぞれ生成して、供給する。電源回路1313へは、表示システム本体1317から、液晶駆動電圧群1311、1312の基となる外部電源電圧VCC1314、VEE1315と、液晶駆動電圧群の電圧レベルを調節する電圧VCON1316が供給されるものとする。

【0056】次に、本実施形態の液晶表示装置1300の各ブロックの動作を説明する。

【0057】最初、本発明を適用した電源回路1313の一例について、図14を用いて説明する。図14は本例の電源回路1313の構成図である。

【0058】本例の電源回路1313は、液晶駆動電圧群1311として、走査ドライバ電源電圧VyH1401、VyC1402、VyL1403と、液晶駆動用走査電圧Vy0(1404)、Vy1(1405)、Vy2(1406)とを、走査ドライバ1302へ供給する。

【0059】また、電源回路1313は、液晶駆動電圧群1312として、データドライバ電源電圧VxH1407、VxL1408と、液晶駆動用データ電圧Vx0(1409)、Vx1(1410)、Vx2(1411)とを、データドライバ1303へ供給する。

【0060】電源回路1313は、DC-DCコンバータ1412を有し、当該DC-DCコンバータ1412により、走査ドライバ電源電圧1401～1403、液晶駆動用走査電圧Vy0(1404)、Vy2(1406)、およびデータドライバ電源1407～1408が、それぞれ生成される。

【0061】また、液晶駆動用データ電圧1409～1411および液晶駆動用走査電圧Vy1(1405)は、走査ドライバ電源電圧VyH(1401)とVyL(1403)間を、抵抗R1～R4で分圧することで生成される。

【0062】なお、抵抗R1～R4間には、

【0063】

【数4】 $R1=R4$ 、

$R2=R3$

という関係がある。また、上記各電圧間には、

【0064】

【数5】 $V_yH = V_y2 > V_y1 > V_yL = V_y0$ 、  
 $V_y2 - V_y1 = V_y1 - V_y0$ 、  
 $V_xH > V_x2 > V_x1 > V_x0 > V_xL$ 、  
 $V_x2 - V_x1 = V_x1 - V_x0$ 、  
 $V_y1 = V_x1$

の関係がある。また、各駆動電圧レベルは、上記数2、数3で与えられる。

【0065】なお、液晶駆動用データ電圧1409～1411および液晶駆動用走査電圧 $V_{y1}$ （1405）は、オペアンプ1413を用いたボルテージフォロア回路を介して出力され、このオペアンプ1413はデータドライバ電源電圧1407、1408を電源としている。

【0066】次に、本発明を適用した走査ドライバ1302の一例について図15～図19を用いて説明する。図15は走査ドライバ1302の構成図であり、図16は走査ドライバ1302の出力選択電圧の極性を指示する直交関数、図17は直交関数の組合せ例、図18は走査ドライバ1302の動作説明図、図19は走査ドライバ1302の入出力信号のタイミングチャートである。

【0067】本例の走査ドライバ1302は、図15に示すように、入力信号レベルシフタ1501、出力信号レベルシフタ1502、直交関数発生回路1503、走査ラインセクタ1504、走査電圧レベルシフタ1505、走査電圧デコーダ1506、走査電圧セクタ1507、及び走査電圧出力端子 $Y_1 \sim Y_n$ を有している。走査ドライバ1302は、また、走査極性信号群1310として、2ビットの直交関数 $W_1$ 信号1508および $W_2$ 信号1509を出力する。

【0068】入力信号レベルシフタ1501は、 $V_{cc}$ とGNDレベルの入力信号群を、内部ロジック駆動用電圧である $V_{yC}$ と $V_{yL}$ レベルにレベルシフトするための回路である。また、出力信号レベルシフタ1502は、反対に内部ロジックで生成される $V_{yC}$ と $V_{yL}$ レベルの信号群を、 $V_{cc}$ とGNDレベルの信号群にレベルシフトするための回路である。

【0069】直交関数発生回路1503は、出力選択電圧の極性を指示する直交関数を発生する部分であり、先頭ラインクロックFLM信号1307のカウンタ値、およびラインクロックCL1信号1306のカウンタ値に基づき、 $W_1$ 信号1508、 $W_2$ 信号1509を生成して出力する。

【0070】直交関数発生回路1503で生成される直交関数の一例を図16、図17を用いて説明する。図16は、直交関数 $W_1$ 信号1508と $W_2$ 信号1509の組合せを示したものであり、 $(W_1, W_2) = (-1, -1)$ 、 $(-1, +1)$ 、 $(+1, -1)$ 、 $(+1, +1)$ の4通りの組合せがある。図17の例はFLM信号1307を8進カウンタ、CL1信号1306を24進

カウンタした場合、どのカウンタ値でどの組合せ（図16における組合せ[0]～[3]）を出力するかを示している。

【0071】例えば、FLM信号1307のカウンタ値が“2”、CL1信号1306のカウンタ値が“1”の場合、 $(W_1, W_2) = (+1, +1)$ が直交関数として出力され、FLM信号1307のカウンタ値が

“7”、CL1信号1306のカウンタ値が“17”の場合、 $(W_1, W_2) = (-1, +1)$ が出力される。

【0072】ここで、FLM信号1307のカウンタ値で、直交関数の値を切り換える理由は、液晶印加電圧の交流化を図るためと、フレームレイトコントロール（FRC）方式で階調表示を行う際、フリッカを防止するためである。また、CL1信号1306のカウンタ値は、FLM信号1307の“ハイ”期間におけるCL1信号1306に同期して、“0”にリセットされる。

【0073】なお、表示装置の画質は、上記直交関数の設定により大きく変化するため、表示装置の用途にあった直交関数を設定することが重要である。この直交関数の設定方法については後の実施形態（第5～第7の実施形態）においてより詳細に説明する。

【0074】走査ラインセクタ1504は、液晶電圧出力端子数分の回路から構成され、FLM信号1307とラインクロックCL1信号1306とから、各走査電極の選択期間を指示するライン選択信号 $S_1 \sim S_n$ を出力する。

【0075】走査電圧レベルシフタ1505は、内部ロジック電源電圧である $V_{yC}$ と $V_{yL}$ レベルの信号を、液晶駆動用の高電圧 $V_{yH}$ と $V_{yL}$ レベルの電圧に昇圧する回路である。

【0076】走査電圧デコーダ1506および走査電圧セクタ1507は、ライン選択信号と直交関数の組合せに従い、3レベルの液晶駆動用走査電圧の中から1レベルを選択して出力する。例えば図18に示すように直交関数（ $W_1$ あるいは $W_2$ ）が“-1”の時、選択信号が“選択”状態ならば、電圧 $V_{y0}$ （1404）が選択され、選択信号が“非選択”状態ならば電圧 $V_{y1}$ （1405）が選択される。また、直交関数が“+1”の時、選択信号が“選択”状態ならば、電圧 $V_{y2}$ （1406）が選択され、選択信号が“非選択”状態ならば電圧 $V_{y1}$ （1405）が選択される。また、表示オフ制御DISPOFF信号1308が“ロー”の場合、ライン選択信号と直交関数の値に関わらず電圧 $V_{y1}$ （1405）が選択される。

【0077】以上説明した本例の走査ドライバ1302の動作について、その入出力信号のタイミングの一例をまとめると図19のようになる。

【0078】次に、本発明を適用したデータドライバ103の一例について図20～図23を用いて説明する。図20は本例のデータドライバ1303の構成図であ

り、図21はデータドライバ1303の1出力回路あたり構成図、図22は動作説明図、図23は入出力信号のタイミングチャートである。

【0079】本例のデータドライバ1303は、図20に示すように、ラッチアドレスセクタ2001、入力データラッチ回路A2002～B2003、クロック制御回路2004、ラインデータラッチ回路A2005～F2010、ラインデータセクタ2011、演算回路2012、データ電圧デコーダ2013、データ電圧セクタ2014、及びデータ電圧出力端子X1～Xmを有する。

【0080】入力データラッチ回路A2002～B2003、ラインデータラッチ回路A2005～F2010は、それぞれ、2ライン分（2プレーン）、6ライン分（6プレーン）のデータをラッチする構成を有している。

【0081】ラッチアドレスセクタ2001は、入力データラッチ回路A2002～B2003のデータ取り込み信号を生成する回路であり、この信号はラインクロックCL1信号1306でリセットされ、データラッチクロックCL2信号1305のカウント値に従って生成される。

【0082】入力データ取り込み信号は、図21に示すようにCLKA信号、CLKB信号からなる。CLKA信号は入力データラッチ回路A2002の取り込み信号、CLKB信号は入力データラッチ回路B2003の取り込み信号となる。ここで、CLKA信号、CLKB信号は1ラインクロック周期で交互に入力される。

【0083】クロック制御部2004は、ラインデータラッチ回路A2005～F2010のデータ取り込み信号を生成する回路であり、この信号は先頭ラインクロックFLM信号1307でリセットされ、ラインクロックCL1信号1306のカウント値に従って生成される。ラインデータ取り込み信号は、図21に示すようにCLKAD信号、CLKBE信号、CLKCF信号からなる。

【0084】CLKADはラインデータラッチ回路A2005及びD2008、CLKBEはラインデータラッチ回路B2006及びE2009、CLKCFはラインデータラッチ回路C2007及びF2010の取り込み信号となる。ここで、CLKAD信号、CLKBE信号、CLKCF信号は2ラインクロック周期で交互に入力される。

【0085】クロック制御回路2004は、さらに、ラインデータセクタ2011のセレクト信号LSAD、LSBE、LSCFを生成する。これらの信号は、先頭ラインクロックFLM信号1307でリセットされ、ラインクロックCL1信号1306のカウント値に従って生成される。

【0086】ラインデータセクタ2011は、セレクト

ト信号LSAD、LSBE、LSCFにより、ラインデータラッチ回路A2005～F2010の出力データから2個の出力データを選択し、選択データ信号SD1、SD2として出力する。ここで、セレクト信号LSADが“ハイ”の場合、ラインデータラッチ回路A2005のデータがSD1信号、ラインデータラッチ回路D2008のデータがSD2となる。また、LSBE信号が“ハイ”の場合、ラインデータラッチ回路B2006のデータがSD1信号、ラインデータラッチ回路E2009のデータがSD2信号となる。また、LSCF信号が“ハイ”の場合、ラインデータラッチ回路C2007のデータがSD1信号、ラインデータラッチ回路F2010のデータがSD2信号となる。

【0087】演算回路2012は、電圧出力端子数分の演算回路で構成され、その各回路は、ラインデータセクタ2011の出力であるSD1信号と走査関数W1信号1508の値、および、SD2信号とW2信号の値を比較し、各値の一致数の和を2ビットで表わし、各ビットに対応する一致数データDk1、Dk2として出力する。

【0088】データ電圧デコーダ2013およびデータ電圧セクタ2014は、演算回路2012の出力する一致数データDkに従い、3レベルの液晶駆動用データ電圧の中から1レベルを選択して出力する。例えば図22に示すように、一致数の値が“0”の時には電圧Vx0（1409）が選択され、一致数の値が“1”の時には電圧Vx1（1410）が選択され、一致の値が

“2”の時には電圧Vx2（1411）が選択されて出力される。また、表示オフ制御DISPOFF信号1308が“ロー”の場合、ライン選択信号と直交関数の値に関わらず、電圧Vx1（1410）が選択される。

【0089】以上説明した、本例のデータドライバ1303の入出力信号のタイミングについて、図23を用いて説明する。

【0090】最初、表示データ（D7～D0）1304の偶数ラインは、入力データラッチ回路A2002、奇数ラインは入力データラッチ回路B2003に、それぞれCLKA信号、CLKB信号の立上り同期して取り込まれる。この取り込まれたデータは、CLKAD信号、CLKBE信号、CLKCF信号の立上りに同期して、各々のラインデータラッチ回路に取り込まれる。ラインデータラッチ回路に取り込まれた6ライン分のデータは、セレクト信号LSAD、LSBE、LSCFによって2ライン分に選択され、この選択データSD1信号、SD2信号と直交関数W1信号、W2信号との一致数の和に従ったデータ電圧が出力される。

【0091】なお、正常な画面表示を行なうため、図23に示すタイミングは、1フレームあたりのCL1信号のクロック数に係らず、1ライン目のデータが常にデータラッチAに取り込まれる構成とする必要がある。この

ためには、1ライン目のデータ転送時には必ずCLKA信号の取り込みクロックが発生し、CLKB信号の取り込みクロックが休止することが条件となる。上記構成を実現するには、例えば、CL1信号のクロック数をカウントし、そのカウント値と1フレーム当たりのCL1信号のクロック数とを用いて、各フレームの1ライン目を判定し、上記条件を満足させる構成とすると良い。

【0092】以上説明したように、本実施形態の液晶表示装置は、先に説明した液晶駆動方法(図1参照)において用いる、2回に分けた選択期間を持つ印加電圧波形を実現することが可能である。

【0093】さらに、本実施形態の液晶駆動方法によれば、例えば走査電極の本数を240本とした場合、走査電極の印加電圧を35V程度、データ電極の印加電圧を5V程度とすることができる。このため、印加電圧用の配線を細くしたり、耐電圧の低い配線を用いることができるため、集積化を進めることが可能となる。よって、本実施形態によれば、前記両印加電圧をそれぞれ直接駆動することができる、1チップ化あるいはLSI化された走査ドライバおよびデータドライバの提供が可能となる。

【0094】本実施形態の液晶表示装置は、選択電圧の極性を指示する直交関数を走査ドライバ内部で生成し、この直交関数と表示データとの演算をデータドライバ内部で行う。したがって、本実施形態の液晶表示装置は、従来広く採用されている駆動方式である電圧平均化法を実現するための液晶コントローラとのインターフェースが可能であり、従来技術の液晶表示装置との互換性があり、汎用性が高い。

【0095】さらに、本実施形態を適用している、2ライン選択駆動方式は、電圧平均化法による駆動方式と比較して、データドライバの駆動電圧が低いため、装置の低消費電力化が可能である。

【0096】なお、本実施形態では、各分割選択期間の間隔を2 $\mu$ tとして説明したが、本発明ではこれに限られたわけではなく、3 $\mu$ t以上にすることも可能である。この場合、罫線パターン表示におけるデータ電圧波形の変化頻度が更に減少するため、表示むらを一層低減することが可能である。しかし、分割選択期間の間隔を長くすると、ラインデータを保持するための容量が増加するため、その間隔は1 $\mu$ t〜5 $\mu$ t程度が望ましい。

【0097】次に、本発明を適用した液晶駆動方法の他の実施形態を、第2の実施形態として説明する。上記第1の実施形態では、2ライン選択駆動方法を例としたが、選択期間を複数回に分けるという概念は、3ライン以上の選択駆動方法にも適応可能である。以下に、本発明を4ライン選択駆動方法に対して適用した場合について説明する。

【0098】本実施形態における4ライン選択駆動方法における走査期間のタイミングの一例を図24に示す。

図24において、斜線で示した部分が選択電圧を印加する分割選択期間である。本例では、4本の走査電極を1組とし、各組が1フレーム期間f中4回選択される。ここでは、1回の分割選択期間はそれぞれt期間、当該分割選択期間の印加間隔は2t期間とし、期間tの時間は上記数1で示す値とする。

【0099】本実施形態の走査電極への印加波形は、図24に示すように、例えば最初の走査電極である走査電極Y1〜Y4に1回目の分割選択期間を与えた後、走査電極Y1〜Y4に対する2回目の分割選択期間が来るまでの間に、次の走査電極Y5〜Y8およびその次の走査電極Y9〜Y12に対して、1回目の分割選択期間を与える。その後、走査電極Y1〜Y4に2回目の分割選択期間を与えた後、順次走査電極Y5〜Y8、Y9〜Y12にも2回目の分割選択期間を与える。この動作を4回繰り返すことで、走査電極Y1〜Y12への1フレーム期間中の選択印加期間を完了する。

【0100】このように12本の走査電極を1ブロックとして考えると、1ブロックに対する選択期間の印加は、12t期間で完了する。そしてY13からY24までのブロックに対しては、次の12t期間内で同じ動作を行い、以後これを順次繰り返していく。

【0101】本実施形態では、1ブロックにつき1種類の直交する極性の組み合わせを選択すると共に、あるブロックの4回目と次のブロックの1回目には与えられるプラス極性とマイナス極性の数の比は、共に等しくなるように規定する。この条件下では、例えば図3に示す様な罫線パターンを表示した場合、データ電極X2、X3の印加電圧波形は、非選択期間において12tに1回の変化となる。

【0102】したがって、データ電極印加波形の変化に伴う液晶印加電圧実効値のずれの頻度が減少するため、水平方向及び垂直方向にできる表示むらを低減することができる。

【0103】上述した本実施形態の電圧波形を実現する液晶表示装置は、例えば上記第1の実施形態と同様に、選択電圧の極性を指示する直交関数を走査ドライバ内部で生成し、この直交関数と表示データとの演算をデータドライバ内部で行う構成により実現可能である。

【0104】次に、本発明を適用した液晶表示装置の他の実施形態を、第3の実施形態として説明する。

【0105】本実施形態の液晶表示装置は、上記第1の実施形態のデータドライバに含まれていた演算回路を独立させた構成のものであり、上記第2の実施形態で説明したような、同時選択ライン数の増加に伴い、より大きなラインデータの保持容量が必要となる液晶駆動方法にも対応可能な液晶表示装置である。

【0106】本実施形態の液晶表示装置1300'は、図25に示すように、データ演算回路2501、データドライバ2502、走査ドライバ2503以外の構成

は、上記第1の実施形態の液晶表示装置1300と同様である。上記第1の実施形態の構成と同じ構成については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0107】本実施形態のデータ演算回路2501は、例えば上記第1の実施形態である2ライン選択駆動の電圧波形を実現する場合、図26に示すように、ラインデータラッチ回路2005～2010、ラインデータセクタ2011、演算回路2012、及びクロック制御回路2004を有する。

【0108】ラインデータラッチ回路2005～2010は、データラッチクロック信号CL2により、1ブロック中で選択される走査電極6ライン分（図1参照）の表示データを記憶する。ラインデータセクタ回路2011は、前記表示データの中から1選択期間に選択電圧が印加される2ライン分ずつのデータを、上記第1の実施形態と同じ様に選択する。演算回路2012は、上記選択されたデータと直交関数との一致数の和を演算した演算データDA7～DA0およびDB7～DB0を出力する。

【0109】データドライバ2502は、図27に示すように、ラッチアドレスセクタ2001、入力データラッチ回路2002～2003、ラインデータラッチ回路2701～2702、データ電圧デコード回路2013、及びデータ電圧セクタ2014を有する。

【0110】データドライバ2502では、ラッチアドレスセクタ2001、入力データラッチ回路2002～2003、及びラインデータラッチ回路2701～2702により、データ演算回路2501の出力する演算データDA7～DA0およびDB7～DB0を、データラッチクロック信号CL2により取り込み、1ラインクロック周期分のデータを、ラインクロックCL1に同期してデータ電圧デコード2013へ転送する。その後は、図20に示す上記第1の実施形態のデータドライバ1303の場合と同様に、データ電圧セクタ2014により、3レベルの液晶駆動電圧の中から1電圧を選択して出力する。

【0111】走査ドライバ2503は、図28に示すように、直交関数W1、W2のタイミング調整用ラッチ回路2801が追加されている以外は、図15に示す上記第1の実施形態の走査ドライバ1302と同じ構成を有する。

【0112】本実施形態は、液晶表示装置内にデータ演算回路を設ける構成としたが、本発明の液晶表示装置の構成はこれに限られたわけではない。例えば図29に示すように、液晶コントローラ2901内部に、データ演算回路2501を設ける構成とし、データドライバ2502では、データ演算回路2501から出力される演算データ2504を受け入れる構成とすることも可能である。

【0113】また、本実施形態では独立している液晶コ

ントローラ2901を、液晶表示装置内に含む構成としても良い。また、本実施形態では直交関数発生回路を走査ドライバ内に設ける構成であるが、もちろん、この構成に限定されるものではなく、例えば、液晶表示装置内に走査ドライバと独立して設ける構成としても良い。

【0114】上記第2、第3の実施形態では、上記第1の実施形態と同様に、データ電極印加波形の変化頻度が減少し、その結果、液晶印加電圧実効値のずれの頻度が減少する。このため、垂直方向にできる表示むらを低減することができる。また、走査電極印加波形が、全ての走査電極で1フレーム期間に同数回だけ変化するため、走査電極印加波形の変化に伴う波形鈍りがライン間で均一化され、水平方向にできる表示むらを低減することが可能である。

【0115】上記駆動方法では、例えば表示オンまたはオフのデータが連続する野線表示等で、データ電極印加波形の変化頻度を従来に比べて低くすることができる。従って、データ電圧波形の変化に伴う液晶印加電圧実効値のずれの頻度が減少するため、垂直方向の表示むらを低減することができる。また、走査電極印加波形が全ての走査電極で1フレーム期間に同数の変化となるため、走査電極印加波形の変化に伴う波形鈍りがライン間で均一化され、水平方向の表示むらを低減することが可能である。

【0116】次に、本発明を適用した液晶駆動方法及び液晶表示装置の他の実施形態を、第4の実施形態として説明する。本実施形態は、液晶パネルが全面オン表示の場合に水平方向に形成される横縞状の表示むらを解消するのに好適な方法及び装置である。

【0117】本実施形態の液晶駆動方法について説明する。例えば、本発明による2ライン選択駆動方法で、2回の選択電圧の間隔を1tとする場合、全面オン表示の走査波形及びデータ波形は、図30のようになる。ここで、データ波形X1～Xmに着目すると、図中の点線長円で囲まれた領域に示すような実際の電圧変化点では、波形の鈍りが生じる。

【0118】データ波形鈍りの発生する点で選択電圧を印加する走査電極群（ライン）では、波形鈍りの影響により液晶電圧実効値が増減する。一方、データ波形鈍りが発生しない点、すなわち電圧変化がない点における、選択電圧を印加するラインでは、理論上の理想に近い電圧実効値を得る。

【0119】すなわち、図30に示すように、データ波形鈍りが発生する点にて、選択電圧が印加される走査電極は、Y1およびY2（2回目の選択電圧が影響する）、Y5およびY6（2回目の選択電圧が影響する）・・・である。一方、データ波形の変化しない点にて、選択電圧が印加される走査電極は、Y3およびY4、Y7およびY8・・・である。さらに、データ波形鈍りの発生するタイミングは、毎フレーム同じ点であることが



ら、データ鈍りの影響する走査電極は常に同じとなる。

【0120】このため、例えば、Y1およびY2電極のラインに加わる電圧実効値と、Y3およびY4ラインに加わる電圧実効値とは、若干のずれが生じ、水平方向に横縞状の表示むらが発生する。

【0121】なお、以上の説明では、全面オン表示、例えば全面白表示を例にとったが、実際の液晶表示画面上においては、例えば白又は黒、あるいは単一色でその領域が広い場合、この横縞状の表示むらが発生する。

【0122】本実施形態では、上記横縞むらを解消する駆動波形を発生する方法及び装置を提供するものである。

【0123】上記横縞状の表示むらを解消するためには、例えば上記第1の実施形態と同様に、複数の走査電極群により1ブロックを構成し、各ブロック毎で各走査電極群に選択電圧を与える際の順番を入れ換える。より具体的には、例えば図30に示す選択電圧を与える順番を、図31に示すように変える。

【0124】このような順番の変更によれば、データ波形鈍りが発生する点において、選択電圧が印加される走査電極は、Y3およびY4（2回目の選択電圧が影響する）、Y7およびY8（2回目の選択電圧が影響する）・・・となり、一方、データ波形の変化しない点にて、選択電圧が印加される走査電極は、Y1およびY2、Y5およびY6・・・となる。つまり、図31の場合、データ波形鈍りの影響するラインが、先の図30で示したラインと入れ替わっている。

【0125】したがって、図30、図31で示したように、選択電圧波形をフレーム毎に切り替えることにより、Y1およびY2電極のラインに加わる電圧実効値と、Y3およびY4電極のラインに加わる電圧実効値とを、2フレーム以上の期間で均一化させることが可能となる。

【0126】本実施形態の液晶駆動方法は、上記考え方に基づくもので、図32のタイミングチャートに示すように、偶数フレームと奇数フレームとにおいて、各ブロック期間（図中点線で示す）中での走査電極群の選択順序を切り換えるものである。なお、本実施形態の液晶駆動方法では、ブロックごとの選択順序を切り換える事以外は、例えば上記第1の実施形態と同様な液晶駆動方法と同じ方法を用いるものとする。

【0127】次に、上述した本実施形態の液晶駆動方法を実現する液晶表示装置の構成例について図33～図40を用いて説明する。図33は、本実施形態に係わる走査ドライバ3301の構成を示すブロック図であり、図34、図35は走査ドライバ3301のラッチ回路の動作説明用タイミングチャート、図36、図37は走査ドライバ3301の動作説明用タイミングチャートである。図38は本実施形態に係わるデータドライバ3801の構成を示すブロック図であり、図39、図40はデ

ータドライバ3801の動作説明用タイミングチャートである。

【0128】本実施形態の液晶表示装置は、走査ドライバ及びデータドライバの構成を除いては、例えば上記第1の実施形態（図13参照）と基本的には同様な構成を有する。

【0129】本実施形態の走査ドライバ3301は、図33に示すように、直交関数発生回路3302、ラッチ回路3303、走査ラインセクタ3304、及び、クロック制御回路3305を有する。本走査ドライバ3301に含まれる、その他の構成は上記第1の実施形態で示した走査ドライバ1302の構成と同じである。ここで、走査ドライバ1302と同じ構成については、同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0130】直交関数発生回路3302は、図34のタイミングチャートに示すように、FLM信号の“ハイ”期間中にあるCL1信号の“ハイ”期間を1番目としたとき、2番目と3番目のCL1信号の間で、選択ライン切り替え信号を、図中網かけ表示した部分のように、直交関数W1信号に例えば時分割形式で挿入する。この選択ライン切り替え信号は、先に述べた、図30、図31で示されたような、選択電圧波形を切り替える基準となる信号であり、本例では1フレーム毎に“ハイ”期間と“ロー”期間とが切り替わるものとする。

【0131】上記信号はラッチ回路3303にて、1フレーム中に1回、3番目のCL1信号と同じタイミングで“ハイ”となる、CLM2信号の立ち上がり、1フレーム中に1回、4番目のCL1信号と同じタイミングで“ハイ”となる、CLM3信号の立ち下がり順にラッチされ、Z信号3306として走査ラインセクタ3304へ送られる。

【0132】走査ラインセクタ3304は、上記第1の実施形態の走査ドライバ1302における走査ラインセクタ1504の動作に加え、Z信号3306が“ロー”の場合と“ハイ”の場合とで、ライン選択信号S1～Snの“選択状態”の順番を切り替える動作を行う。

【0133】一方、直交関数W1、W2はそれぞれ、図35のタイミングチャートに示すように、偶数番目のCL1信号と同じタイミングで“ハイ”となるCLM1信号の立ち上がり、立ち下がり順にラッチされ、W1L信号、W2L信号として、走査電圧レベルシフト1505へ送られる。

【0134】以上の動作をまとめると、Z信号3306が“ロー”の場合は、図36に示すタイミングで各走査電極の選択電圧が出力され、Z信号3306が“ハイ”の場合は、図37に示すタイミングで選択電圧が出力されることになる。なお、上記CLM1信号、CLM2信号、CLM3信号はそれぞれ、クロック制御回路3305で生成されるものとする。

【0135】次に、本実施形態のデータドライバ380

1を、図38～図40を用いて説明する。本実施形態のデータドライバ3801は、上記の走査ドライバ3301のライン選択順序の切り替え動作に合わせて、ラインデータセクタのセレクト順番を切り替える構成を有している。

【0136】本実施形態のデータドライバ3801は、図38に示すように、ラッチ回路3802、及びクロック制御回路3803を有する。データドライバ3801に含まれるその他の構成は、上記第1の実施形態のデータドライバ1303と同じ構成である。ここで、上記第1の実施形態と同じ構成については同じ符号を付し、説明を省略する。

【0137】ラッチ回路3802の動作は、上述した本実施形態の走査ドライバ3301におけるラッチ回路3303の動作と同じであり、例えば、走査ドライバ3301からの直交関数W1、W2信号を受け取り、図34、35に示すタイミングでZ信号3804、W1L、W2L信号を生成し、それぞれクロック制御回路3803、演算回路2012へ転送する。

【0138】クロック制御回路3803は、走査ドライバ3301のクロック制御回路3305と同様にCLM1信号、CLM2信号、CLM3信号を生成し、さらに、Z信号3804を受け取り、この信号が“ロー”の場合と“ハイ”の場合でラインデータセクタのセレクト信号であるLSAD信号、LSBE信号、LSCF信号の“ハイ”期間を切り替える。

【0139】より具体的には、Z信号3804が“ロー”の場合は、図39に示すタイミングでLSAD信号、LSBE信号、LSCF信号の“ハイ”期間が出力され、Z信号3804が“ハイ”の場合は、図40に示すタイミングでLSAD信号、LSBE信号、LSCF信号の“ハイ”期間が出力される。

【0140】上記構成によれば、走査ドライバが走査電極に印加する選択電圧の順番が、フレーム毎に切り替わっても、これに対応してデータドライバの出力データの切り替えを行うため、表示を正しく行うことが可能となる。

【0141】以上説明したように、本実施形態の液晶駆動方法及び液晶表示装置によれば、上述した液晶表示画面上に、例えば全面オン表示の場合に表れる水平方向にできる横縞むらを解消することができる。

【0142】なお、本実施形態では、2ライン選択駆動方法で、2回の選択電圧の間隔を1 $\tau$ とする場合を例にとったが、本実施形態の方法は他の場合にも適用可能である。例えば、2回の選択電圧の間隔が2 $\tau$ の場合には、6つの走査電極を含むブロックにおける選択電圧印加期間の順番を3フレームで順に切り替えれば良く、また、それ以上の間隔が有る場合も数フレームで選択電圧の順番を切り替えれば良い。但し、本実施形態では、上記第1の実施形態のデータドライバと比べ、2回の選択

電圧の間隔が同じ条件では、ラインデータラッチのプレン数が增大するため、間隔をあまり大きくしないほうが良い。

【0143】また、本実施形態では、選択電圧の印加順番を切り替えることにより、液晶表示画面上に表れる横縞むらを解消する方式としたが、本発明はこの方式に限られた訳ではない。要は、波形鈍りの影響を特定の走査電極のみに与えない様にすれば良く、例えば、直交関数の組み合わせ方や、1フレームのデューティ比を工夫することにより、データ波形の変化タイミングをフレーム毎に異ならせる方法などを用いる構成としても良い。

【0144】また、本実施形態では、選択電圧の印加順番を規定する信号を、走査ドライバで発生する直交関数W1に時分割して挿入する方式としたが、これに限られた訳でなく、要は走査ドライバで選択電圧を印加するラインと、データドライバで選択される表示データのラインの対応がとれる構成としても良い。

【0145】以上に述べてきた本発明の実施形態では、表示むら低減に関して好適な直交関数の組み合わせ方を示した。一方、本発明による液晶駆動方法では、走査選択電圧及びデータ電圧の電圧レベルが共に直交関数の値により決定されている。このため、表示むら以外の画質項目に関しても、直交関数により、その良否が大きく左右される。したがって、総合的に表示品質の最も良くなる直交関数を設定することが、本発明の駆動方式を実現するための重要な課題である。このため、以下では、本発明の液晶駆動方法に好適な直交関数の設定方法に関する実施形態について説明する。

【0146】画質劣化に関する現象の一つとして、液晶印加電圧に直流成分が残留した場合、焼き付きに似た残像が生じ、液晶セルの寿命を著しく低下させることが知られている。これを防止するためには、液晶へ印加する電圧の極性をある一定の期間で反転させる極性反転動作が必要であり、この動作は、選択期間で与えられる電圧と非選択期間で与えられる電圧との双方について行う必要がある。極性反転の周期は、選択期間の電圧については1フレーム毎に行ない、非選択期間の電圧については1フレーム期間内で少なくとも一回以上行なうことが望ましく、それ以上の周期、例えば非選択期間の電圧が1フレーム期間全て同じ極性の場合には、フリッカと呼ばれるちらつき現象が現れ、画質の劣化要因となる。

【0147】上記のようなフリッカの発生し易い全面同一データ表示（ここでは全面オン表示とする）の場合に起こるフリッカを、軽減あるいは防止できる液晶印加電圧の極性反転方法を採用した液晶駆動方法を、本発明の第5の実施形態として説明する。

【0148】本実施形態では、（1）選択電圧を1フレーム毎に極性反転させること、及び、（2）非選択期間時に各ドットへ与えられる電圧を1フレーム期間内で少なくとも一回以上、極性反転させるために、フレーム期

間内におけるデータ電圧の、非選択電圧に対する+極性、-極性の数がほぼ均等にさせることを目的として直交関数を設定している。

【0149】最初、上記(1)に述べた、選択電圧を1フレーム毎に極性反転させる方法について説明する。

【0150】選択電圧の極性の組み合わせ条件は、上記第1の実施形態で述べたように、選択電圧の極性を非選択電圧に対してプラス側を+1、マイナス側を-1と考え、奇数番目の走査電極をYA、偶数番目をYBとすると、4通りの組み合わせ(図10における[0]～[3])がある。

【0151】次に、組み合わせ[0]～[3]が直交する条件を考えた場合、1回目と2回目の選択電圧の組み合わせは、

(1回目、2回目) = {[0]、[1]}、{[0]、[2]}、{[1]、[3]}、{[2]、[3]}、{[1]、[0]}、{[2]、[0]}、{[3]、[1]}、{[3]、[2]}

の8通りある。ここで、この8通りの組み合わせのうち、選択電圧が極性反転する組み合わせは、

{[0]、[1]}と{[3]、[2]}、{[1]、[3]}と{[2]、[0]}、{[1]、[0]}と{[2]、[3]}、{[3]、[1]}と{[0]、[2]}

となる。

【0152】したがって、選択電圧を1フレーム毎に極性反転させるためには、あるフレーム期間と次のフレーム期間において、上記の反転の組み合わせとなるように直交関数を設定すればよい。

【0153】以上の考え方に従えば、ある走査電極に着目した場合、必ず2フレーム期間で選択電圧の+と-の極性が同数印加されるため、選択電圧に関する直流成分は残留しない。しかし、同時選択される2本の走査電極(YAとYB)に対し、例えば{[0]、[1]}と{[3]、[2]}の組み合わせが常に与えられる場合、図41に示すようにYA電極には1フレーム中2回の選択電圧が常に同じ極性となり、YBでは常に反対の極性となる。この場合、YAとYBに印加される選択電圧の周波数特性が異なってくることから、YAとYBラインにおける液晶透過率が変化し、横縞の発生する可能性がある。

【0154】これを防止するためには、ある2本の走査電極に印加される選択電圧の周波数特性が等しくなる様、4フレームで、

{[0]、[1]}と{[3]、[2]}と{[1]、[3]}と{[2]、[0]}

または、

{[1]、[0]}と{[2]、[3]}と{[3]、[1]}と{[0]、[2]}

の組み合わせを印加すればよい。この場合の選択電圧波形

を図42に示す。

【0155】次に、上記(2)に述べた、フレーム期間内におけるデータ電圧の非選択電圧に対する+極性、-極性の数をほぼ均等にするための直交関数の設定方法を説明する。

【0156】本発明の原則として上記第1の実施形態で述べたように、ある走査電極ブロックにおける直交関数は、上記8種類の組み合わせ中の1種類のみであり、次のブロックで設定し得る直交関数は、図11に示す組み合わせである。この原則を守りつつ、上記極性反転の条件を満たすためには、ある走査電極ブロックと次のブロックにおいて、データ電極印加電圧が極性反転する様に組み合わせればよい。この組み合わせの例を図43に示す。

【0157】この考え方に従えば、全面同一データ表示時において、データ電極には1フレーム期間内に+と-の極性が同数あるいはほぼ同数印加され、非選択電圧に関する直流成分は残留しない。

【0158】ここで、非選択電圧の極性がほぼ同数となるが一致しない場合とは、1フレーム期間が、表示処理が行われる表示期間と、垂直同期処理等が行われる帰線期間とによって構成されている場合である。このような場合には、帰線期間中に出力されるデータ電圧の+と-の極性数の差が、上記1フレーム期間内におけるデータ電圧の非選択電圧に対する+と-の極性数の差となる。

【0159】なお、厳密に言えば、上記表示期間中には、水平同期のための帰線期間が含まれているが、この水平帰線期間中でも、通常は選択電圧が印加されている。このため、水平帰線期間は、走査電極を走査するための時間の一部として含めて考慮することができる。

【0160】以上述べてきた直交関数の設定に関し、その設定値の一例を図44に示す。図44では4フレーム期間と24水平期間を1つの単位として直交関数を設定している。また、図44を用いて全面同一データ表示を行なった場合の液晶印加電圧波形は図45のようになる。

【0161】すなわち、図45が示すように、2フレーム期間で選択電圧の+と-の極性が同数印加され、また、1フレーム期間内にデータ電圧の非選択電圧に対する+と-の極性がほぼ同数印加されることから、上述した極性反転を理想的に実現することができる。

【0162】また、4フレーム期間で選択電圧の周波数特性がどの走査電極に対しても等しくなるため、周波数特性の差が原因による横縞現象も発生しない。

【0163】なお、図44に示した直交関数を本発明の液晶表示装置で実現するには、例えば上記第1の実施形態で示した直交関数発生回路1503のように、先頭ラインクロックFLM信号1307のカウント値、およびラインクロックCL1信号1306のカウント値に基づき、W1信号1508、W2信号1509を生成すればよい。

【0164】次に、本発明の液晶駆動方法で考えられる

その他の画質劣化の現象についての説明と、この画質劣化現象を軽減あるいは防止するのに好適な直交関数を用いた、本発明の第6の実施形態について説明する。

【0165】上記第5の実施形態における直交関数(図44)を用いた駆動方法で、1ドット毎の市松模様の表示を行った場合、図46に示すように表示の上下部に表示むらが発生し、その輝度が列毎に異なって縦縞模様に見えることがある。本実施形態では、この現象を解決することができる直交関数を採用している。

【0166】最初に、なぜ市松模様で表示上下部の表示むらが縞になるのかを図47を用いて説明する。図47は、市松模様表示時における各電極への印加電圧の波形を示したものであり、XVA、XVBは市松模様部にかかるデータ電極印加電圧波形、XVCは背景部のデータ電極印加電圧波形、YVは任意の走査電極印加電圧波形である。図47に示すように、市松模様の表示では、表示部自身のデータ電圧の変化方向は隣合う列同士で反対である。したがって、データ電極電圧変化による走査電極電圧へのクロストークは、隣合う列同士で相殺し合うため、ほとんど発生しない。

【0167】しかし、背景のべた塗り表示部の電圧変化は全て同一方向であることから、走査電極電圧へのクロストークが発生し、電圧歪みとなる。この背景表示により発生した走査電極電圧歪みは、直交する全てのデータ電極電圧との電圧実効値を変化させることになる。

【0168】ここで、市松模様にかかるXA列とXB列について、電圧実効値の変化(図47中の液晶印加電圧波形のハッチング部)を比べてみると、XA列は電圧実効値が、理想的な実効値に比較して増加している場合と減少している場合とを繰り返すのに対して、XB列では電圧実効値が増加している場合が連続する。このため、光の透過率に差が生じて表示むらが縦縞に見えるのである。

【0169】これを解消するには、ある一定の期間毎にXA列とXB列の出力位相が反転し、このとき、背景部XC列の出力位相は変化しない、あるいは、ある一定の期間毎にXC列の出力位相が反転し、このとき、XA列とXB列の出力位相は変化しない様にすればよい。

【0170】つまり、1ドット毎等の表示データが頻繁に変化する部分のデータ電極印加電圧波形は、その位相が一定の期間毎に切り替わり、このとき、背景部のべた塗り表示部分におけるデータ電極印加電圧波形の位相は変化しない、もしくは、1ドット毎等の表示データが頻繁に変化する部分のデータ電極印加電圧波形はその位相が変化せず、このとき、背景部のべた塗り表示部分におけるデータ電極印加電圧波形の位相は一定の期間毎に切り替わる、ような直交関数を設定すればよい。

【0171】この考え方に従って設定した本実施形態の直交関数を、図48に示す。この直交関数は、上記第5の実施形態の直交関数に比べ、水平期間の完結周期を4

8水平期間に拡張している。この直交関数を用いて市松模様表示時における各電極への印加電圧の波形を示したものが図49である。

【0172】図49から分かる様に、XA列、XB列の出力位相が24水平期間毎に反転し、その結果、クロストークによる電圧実効値の増減が48水平期間の中でXA列、XB列共に等しくなる。

【0173】さらに、本実施形態の直交関数では、上記第5の実施形態のものと同様に、2フレーム期間で選択電圧の+と-の極性が同数印加され、また、1フレーム期間内に+と-の極性がほぼ同数印加されることから、極性反転を理想的に実現することができ、また、4フレーム期間で選択電圧の周波数特性がどの走査電極に対しても等しくなるため、周波数特性の差が原因による横縞現象も発生しない。

【0174】次に、単純マトリクス形液晶表示装置の代表的な階調表示技術である、Frame Rate Control方式(以下、FRC方式と呼ぶ)を、本発明の液晶駆動方法に適用する場合に好適な直交関数を設定した、本発明の第7の実施形態について説明する。

【0175】FRC方式は、数フレームを1つの単位として、この単位で表示するオンとオフの割合を替えることで階調表示を得る方法である。例えば、4フレームを1つの単位とした場合、

[オンとオフの割合] = [0:4]、[1:3]、[2:2]、[3:1]、[4:0]

の5通りの階調表示を得ることが可能となる。

【0176】本実施形態は、本発明の液晶駆動方法でFRC方式による階調表示を行なう際に考えられる画質劣化を防止するものである。

【0177】上記第5、第6の実施形態における直交関数は、4フレームを1つの単位として設定しているが、これに対し、市販の液晶コントローラは4、8、16フレームを1つの単位としたFRC方式が多い。このとき、例えば4フレームが1つの単位とし、[オンとオフの割合] = [1:3]であるFRC方式を考えると、図50に示すように、表示オンとなるフレームでは、必ず選択電圧の極性が負となる。

【0178】表示オン時の選択電圧実効値(図中斜線ハッチングで表示)は、表示オフ時の電圧実効値(図中網状ハッチングで表示)よりも大きいことから、表示オン時の選択電圧極性が必ず負となる場合、液晶には負極性側の直流成分が印加されることになる。このため、焼き付きに似た画質劣化現象の可能性があると共に、液晶セルの寿命を短くする恐れがある。

【0179】この問題を解決するために、本実施形態における直交関数の考え方としては、FRC方式で階調表示を実現するための単位フレーム期間に対し、直交関数はその2倍の期間を1単位期間とし、かつ、FRC方式の単位フレーム期間毎に、直交関数の極性を反転してい

る、ことを条件としていれればよい。この考え方に従って直交関数を設定すると、例えば上記FRCの場合では、図51で示すように最初の4フレームで生じた直流成分を、次の4フレームでキャンセルすることができる。

【0180】上記を実現するために、本実施形態においては、例えば、図52に示すような設定値を備える直交関数を用いる。なお、本実施形態の直交関数は、32フレームを1つの単位としているが、これは市販の液晶コントローラのFRC方式が、16フレーム期間を単位フレームとしたものが多いことを考慮したためである。さらに、4フレーム期間、8フレーム期間を単位フレーム期間としたFRC方式を考慮して、16フレーム期間で極性が切り替わると同時にこれらの期間でも直交関数の極性が切り替わる様に設定されている。

【0181】ところで、FRC方式は、例えば[1:3]の中間調をFRC方式で表示する場合、図53に示す様に表示全部を同時にオン/オフさせると、フリッカが発生する。このため、図54に示すように中間調表示部分のある表示パターン（以下、階調パターンと呼ぶ）で表示し、フレーム毎に階調パターンの位相を変化させる、空間変調と呼ばれる表示方法が一般的である。そして、この階調パターンは、一般に、あるライン数を1つの単位として構成されている。

【0182】ここで、この階調パターンを構成するライン数と、本発明の駆動方式における走査ブロックを構成するライン数（直交関数の変化周期を決定する）とは、画質に及ぼす影響に対して密接な関係がある。

【0183】例えば、これらのライン数が一致、あるいは、階調パターン構成ライン数が走査ブロックのライン数の倍数である場合、縦方向の雨降りに似たちらつき現象が発生し易くなる。この原因は階調パターンを表示することにより、1フレーム期間中に与えられるデータ電圧の、非選択電圧に対する+と-の極性の数にアンバランスが生じ、このアンバランスが大きい場合には一時的に液晶に直流成分が印加されるためである。

【0184】このちらつき現象を確認するため、本実施形態での直交関数（図52）を用いて、Chips & Technology社の液晶コントローラ66540によるFRC表示（階調パターン構成ライン数：32）を行なった。その結果、ある階調表示パターンにおいて、走査ブロックに4ラインが含まれる場合の駆動方法ではちらつき現象が確認され、走査ブロックに6ラインが含まれている場合の駆動方法ではちらつき現象が発生しなかった。

【0185】この違いが現れた階調パターンについて、非選択電圧の+と-の極性数のアンバランスの割合を示したグラフが図55（4ライン走査ブロック駆動）、図56（6ライン走査ブロック駆動）である。両グラフにおいて、横軸はフレーム時間であり、縦軸はアンバランスすなわち1フレーム期間中の直流成分のレベルであ

る。グラフは、任意に選択された4本の縦ラインについて検出された、直流成分のレベルをそれぞれ示している。

【0186】図55から、走査ブロックが4ラインの駆動では1フレーム期間中の直流成分のレベルが全体的に高いのに対し、走査ブロックが6ラインの駆動では低く抑えられていることが分かる。このように、階調パターン構成ライン数が走査ブロックライン数の倍数である場合、上記極性数のアンバランスは増長され、そうでない場合にはアンバランスが抑制されることが確認できた。

【0187】以上のことから、本発明の駆動方式でFRC方式による階調表示を行なう場合、ちらつき現象を抑制するためには、階調パターン構成ライン数を走査ブロックライン数の倍数かつ因数にならない数に設定することが必要である。ここで、FRC方式の階調パターン構成ライン数は、通常2のべき乗（2、4、8、16）であることが多いため、走査ブロックライン数は6、10、12ライン等とすればよい。

【0188】以上、上記第5～7の実施形態において述べてきた直交関数を使用することにより、液晶パネルの表示において発生することがある画質劣化現象を減少または防止することができ、より高画質で表示を行うことが可能となる。

【0189】なお、上述した実施形態で説明されている液晶表示装置では、予め設定されている単一の直交関数を用いる構成となっているが、例えば、複数の直交関数を予め記憶しておくメモリを備えると共に、外部からの直交関数を選択するための指示を受け付け、当該指示に応じて前記メモリから1つの直交関数を読み出す手段を備えることにより、当該読みだした直交関数を用いる構成としても良い。

【0190】

【発明の効果】本発明によれば、複数ライン選択駆動方式において起こりうる、画質劣化現象の発生を防止あるいは減少させることができる液晶駆動方法、及びその方法を用いた液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶駆動方法の一実施形態における走査選択期間の一例を示すタイムチャートである。

【図2】従来の走査選択期間を示すタイムチャートである。

【図3】液晶パネル上の表示オン、表示オフの一例を表す説明図である。

【図4】従来の液晶印加電圧の一例を示すタイムチャートである。

【図5】液晶パネル上の各点における、従来の液晶印加電圧の一例を示すタイムチャートである。

【図6】液晶パネル上の各点における、従来の液晶印加電圧の一例（実際の状態）を示すタイムチャートである。

【図7】従来の液晶印加電圧の他の例を示すタイムチャートである。

【図8】垂直方向にできる表示むらに対応する、従来の液晶印加電圧の一例を示すタイムチャートである。

【図9】水平方向にできる表示むらに対応する、従来の液晶印加電圧の一例を示すタイムチャートである。

【図10】第1の実施形態に係わる走査選択電圧の極性の組み合わせを示す説明図である。

【図11】第1の実施形態に係わる走査選択電圧の極性の組み合わせを示す説明図である。

【図12】第1の実施形態の液晶印加電圧の一例を示すタイムチャートである。

【図13】第1の実施形態の液晶表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図14】図13の電源回路の構成例を示すブロック図である。

【図15】図13の走査ドライバの構成例を示すブロック図である。

【図16】図13の走査ドライバ内部で発生する直交関数を示すタイムチャートである。

【図17】図16の直交関数の組み合わせを示す説明図である。

【図18】図13の走査ドライバの動作説明用タイムチャートである。

【図19】図13の走査ドライバの動作説明用タイムチャートである。

【図20】図13のデータドライバの構成例を示すブロック図である。

【図21】図13のデータドライバの1出力に対応する要部構成例を示すブロック図である。

【図22】図13のデータドライバの動作説明用タイムチャートである。

【図23】図13のデータドライバの動作説明用タイムチャートである。

【図24】第2の実施形態の液晶駆動方法における走査選択期間の一例を示すタイムチャートである。

【図25】第3の実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図26】図25のデータ演算回路の構成例を示すブロック図である。

【図27】図25のデータドライバの構成例を示すブロック図である。

【図28】図25の走査ドライバの構成例を示すブロック図である。

【図29】本発明による液晶表示装置の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図30】第4の実施形態の液晶印加電圧の一例を示すタイムチャートである。

【図31】第4の実施形態の液晶印加電圧の一例を示すタイムチャートである。

【図32】第4の実施形態の液晶駆動方法における走査選択期間の一例を示すタイムチャートである。

【図33】第4の実施形態の液晶表示装置における走査ドライバの構成例を示すブロック図である。

【図34】図33の走査ドライバのラッチ回路の動作説明用タイムチャートである。

【図35】図33の走査ドライバのラッチ回路の動作説明用タイムチャートである。

【図36】図33の走査ドライバの動作説明用タイムチャートである。

【図37】図33の走査ドライバの動作説明用タイムチャートである。

【図38】第4の実施形態の液晶表示装置におけるデータドライバの構成例を示すブロック図である。

【図39】図38のデータドライバの動作説明用タイムチャートである。

【図40】図38のデータドライバの動作説明用タイムチャートである。

【図41】画質劣化の現象が表れる液晶印加電圧の波形例を示すタイムチャートである。

【図42】第5の実施形態に係わる液晶印加電圧波形を示すタイムチャートである。

【図43】第5の実施形態に係わる直交関数の組み合わせを示す説明図である。

【図44】第5の実施形態に係わる直交関数を示す説明図である。

【図45】図45(1)：第5の実施形態に係わる $n$ フレームでの液晶印加電圧波形を示すタイムチャートである。

図45(2)：第5の実施形態に係わる $(n+1)$ フレームでの液晶印加電圧波形を示すタイムチャートである。

図45(3)：第5の実施形態に係わる $(n+2)$ フレームでの液晶印加電圧波形を示すタイムチャートである。

図45(4)：第5の実施形態に係わる $(n+3)$ フレームでの液晶印加電圧波形を示すタイムチャートである。

【図46】表示むらが表れる場合の表示パターン例を示す説明図である。

【図47】図46のパターンを表示した場合の液晶印加電圧波形を示すタイムチャートである。

【図48】第6の実施形態に係わる直交関数を示す図である。

【図49】第6の実施形態に係わる液晶印加電圧波形を示すタイムチャートである。

【図50】画質劣化現象が表れる可能性のある場合の液晶印加電圧波形を示すタイムチャートである。

【図51】第7の実施形態に係わる液晶印加電圧波形を示すタイムチャートである。

【図52】第7の実施形態に係わる直交関数を示す説明図である。

【図53】従来のFRC方式による表示方法の一例を示す説明図である。

【図54】従来のFRC方式による表示方法の一例を示す説明図である。

【図55】第7の実施形態を4ライン走査ブロック駆動に適用したFRC方式における液晶電圧の特性を示すグラフである。

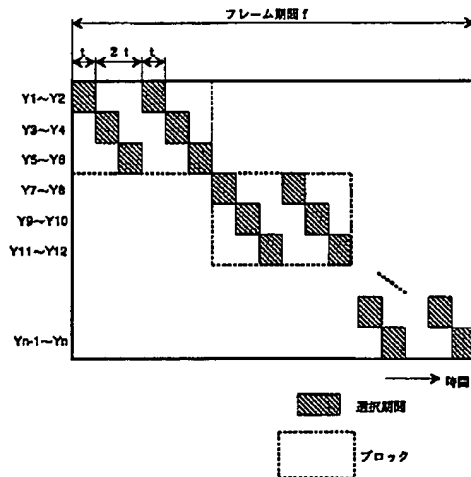
【図56】第7の実施形態を6ライン走査ブロック駆動に適用したFRC方式における液晶電圧の特性を示すグラフである。

【符号の説明】

1301…液晶パネル  
1302…データドライバ  
1303…走査ドライバ  
1304…表示データ  
1305…データラッチクロック  
1306…ラインクロック  
1307…先頭ラインクロック

1308…表示オフ制御信号  
1313…電源回路  
1314…液晶駆動基準電圧  
1315…液晶駆動基準電圧  
1316…液晶駆動電圧制御用電圧  
1503…直交関数発生回路  
2002…入力データラッチ回路A  
2003…入力データラッチ回路B  
2004…クロック制御回路  
2005…ラインデータラッチ回路A  
2006…ラインデータラッチ回路B  
2007…ラインデータラッチ回路C  
2008…ラインデータラッチ回路D  
2009…ラインデータラッチ回路E  
2010…ラインデータラッチ回路F  
2011…ラインデータセレクト  
2012…演算回路  
2501…データ演算回路  
2901…液晶コントローラ。

【図1】

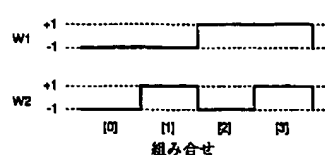


【図10】

YA	-1	-1	+1	+1
YB	-1	+1	-1	+1
	[0]	[1]	[2]	[3]

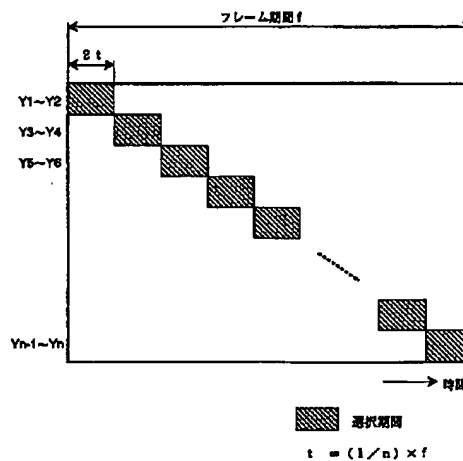
組み合わせ

【図16】



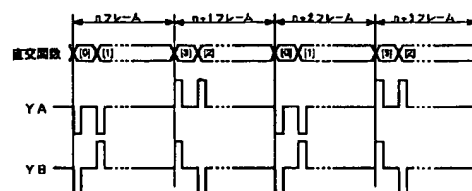
【図2】

図2



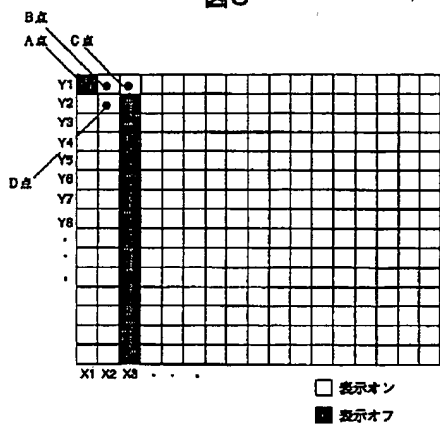
【図41】

図41



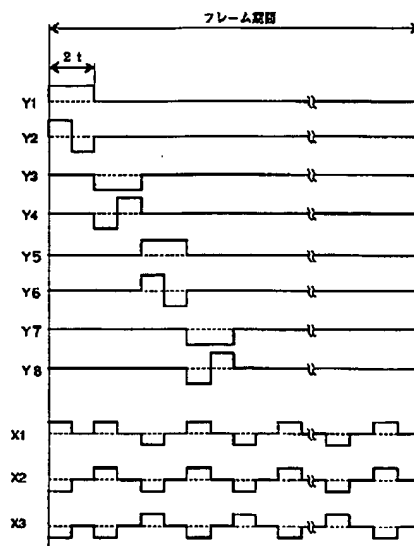
【図3】

図3



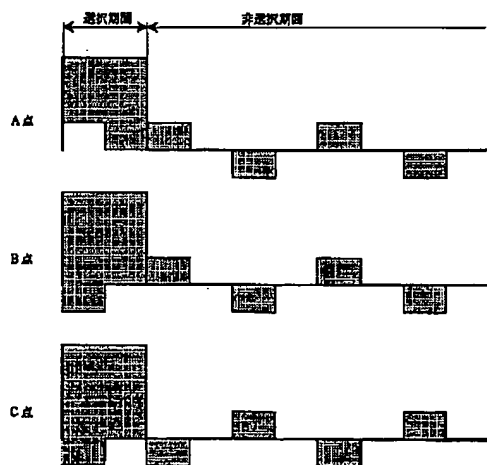
【図4】

図4



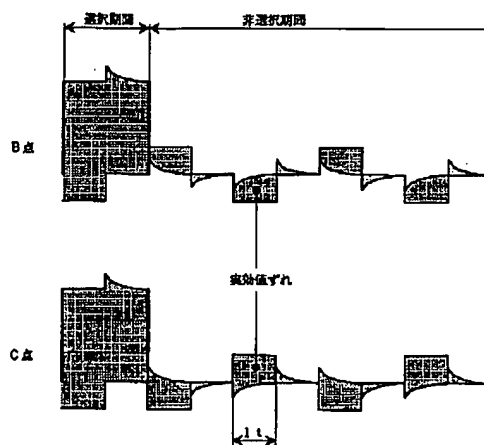
【図5】

図5



【図6】

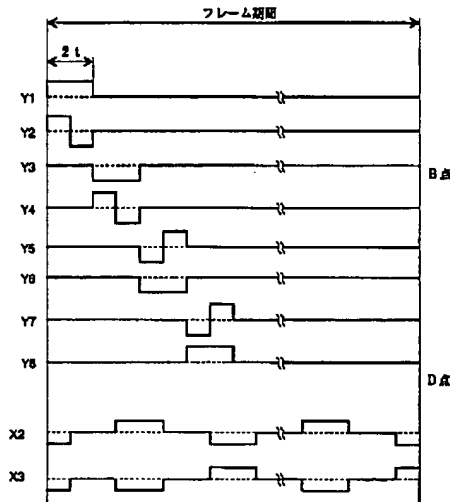
図6





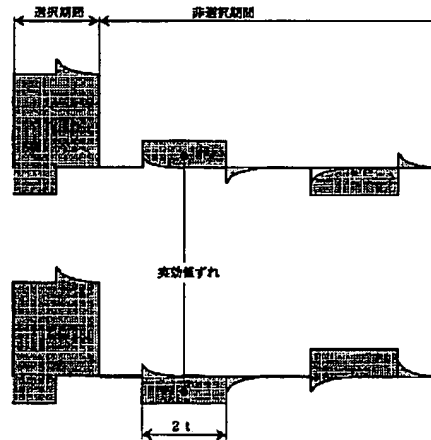
【図7】

図7



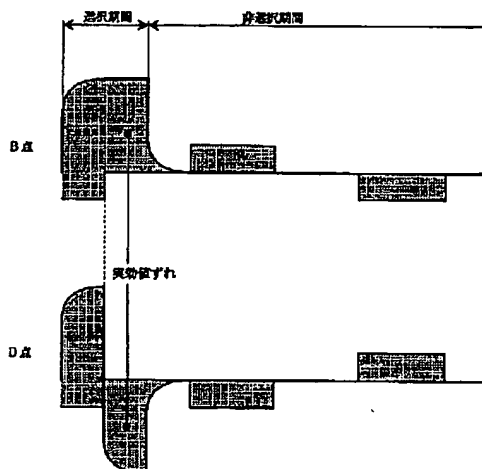
【図8】

図8



【図9】

図9



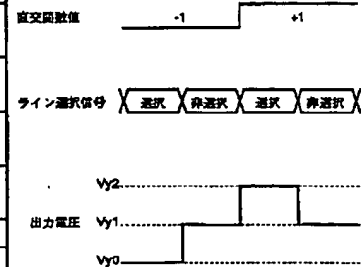
【図11】

図11

あるブロックnでの 1回目、2回目の組み合わせ	次のブロックn+1で とりうる1回目、2回目の 組み合わせ
{[0], [1]}	{[1], [3]}, {[2], [0]}, {[3], [2]}, {[0], [3]}
{[0], [2]}	{[1], [8]}, {[2], [5]}, {[3], [0]}, {[0], [8]}
{[3], [1]}	{[1], [3]}, {[2], [0]}, {[3], [2]}, {[0], [3]}
{[3], [2]}	{[1], [8]}, {[2], [5]}, {[3], [0]}, {[0], [8]}
{[1], [0]}	{[0], [1]}, {[0], [2]}, {[1], [3]}
{[2], [0]}	{[0], [1]}, {[0], [2]}, {[1], [3]}
{[1], [3]}	{[3], [1]}, {[3], [2]}, {[0], [3]}
{[2], [3]}	{[3], [1]}, {[3], [2]}, {[0], [3]}

【図18】

図18



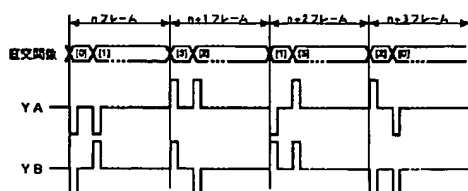
【図17】

図17

CL1 FLM 1021	0	3	6	9	12	15	18	21
0	[0]	[2]	[1]	[4]	[3]	[1]	[2]	[0]
1	[1]	[0]	[0]	[1]	[2]	[3]	[3]	[2]
2	[3]	[1]	[2]	[0]	[0]	[2]	[1]	[0]
3	[2]	[3]	[3]	[2]	[1]	[0]	[0]	[1]
4	[1]	[2]	[0]	[1]	[2]	[0]	[0]	[2]
5	[0]	[1]	[2]	[3]	[3]	[2]	[1]	[0]
6	[2]	[0]	[0]	[2]	[1]	[3]	[2]	[1]
7	[3]	[2]	[1]	[0]	[0]	[1]	[2]	[3]

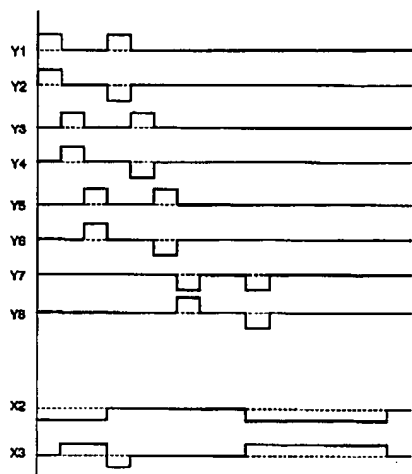
【図42】

図42



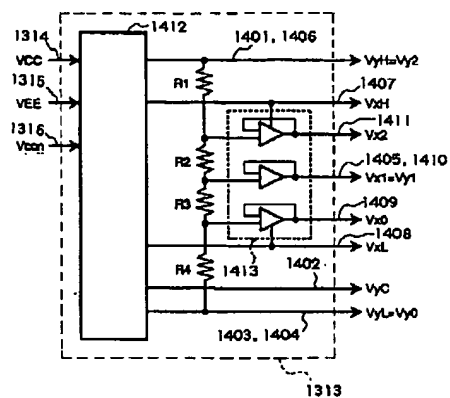
【図12】

図12



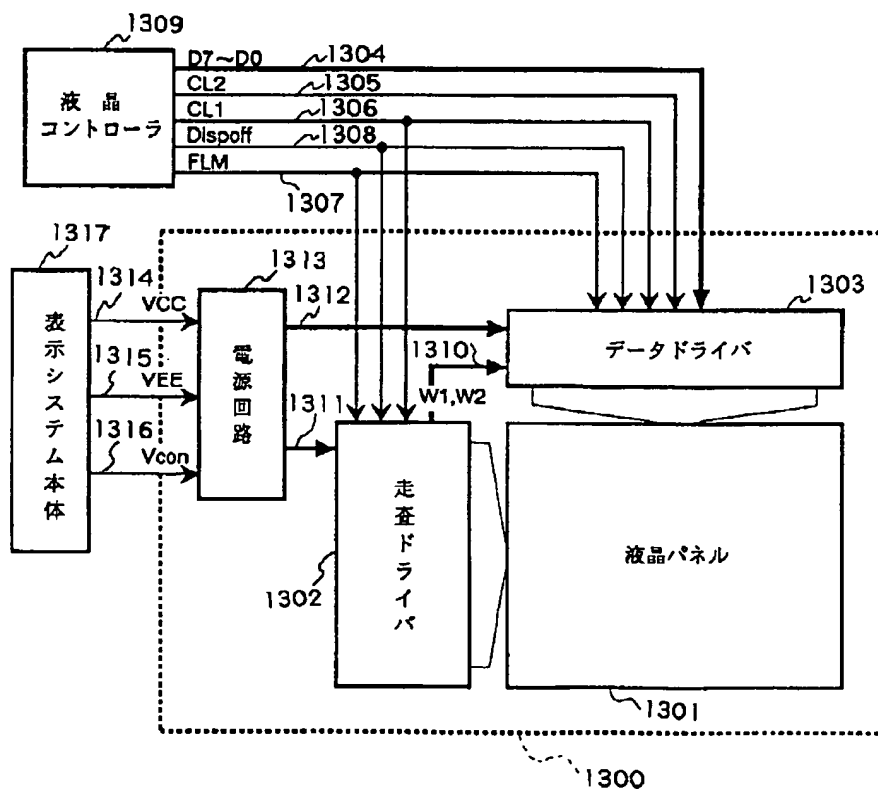
【図14】

図14



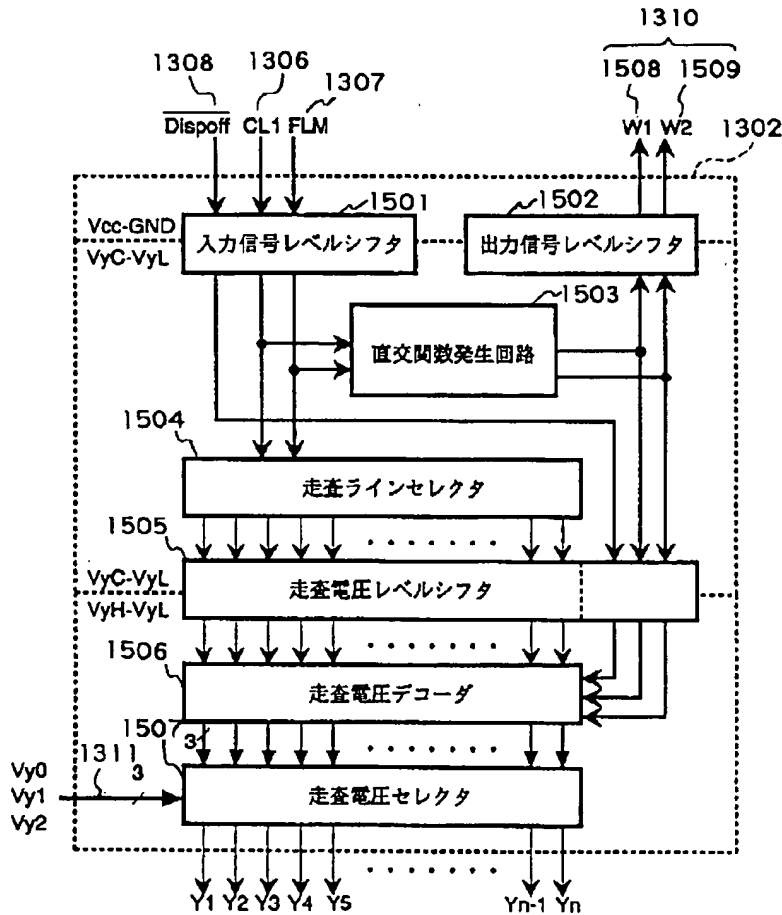
【図13】

図13



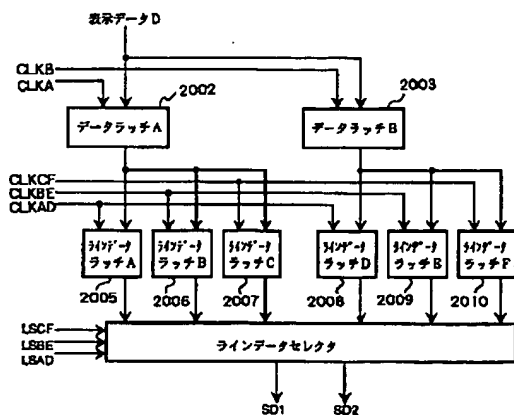
【図15】

図15



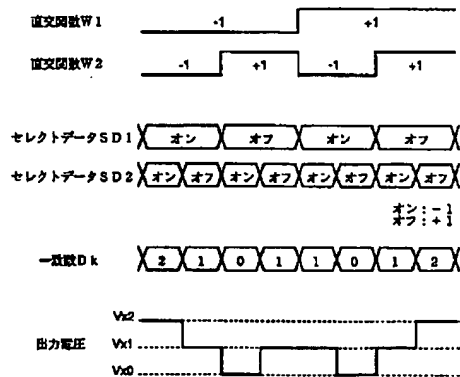
【図21】

図21



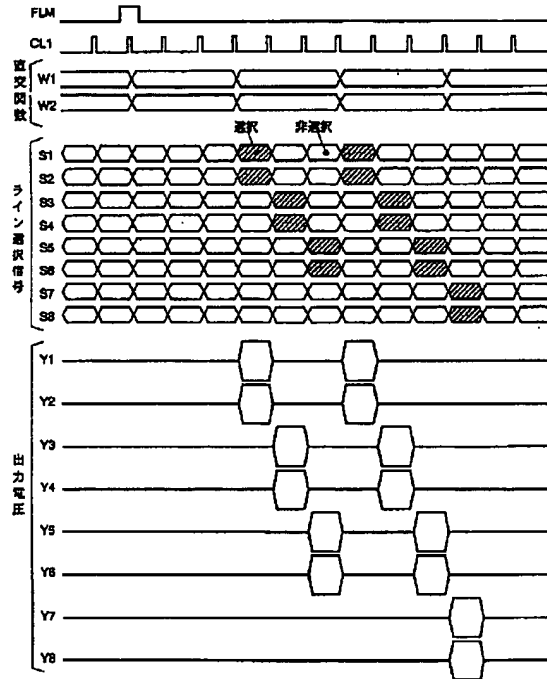
【図22】

図22



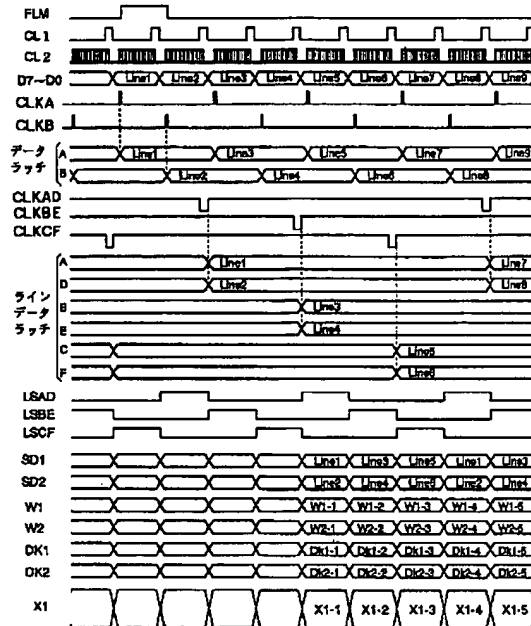
【図19】

図19



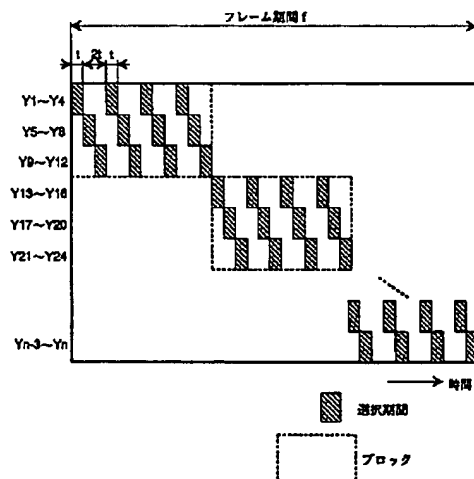
【図23】

図23



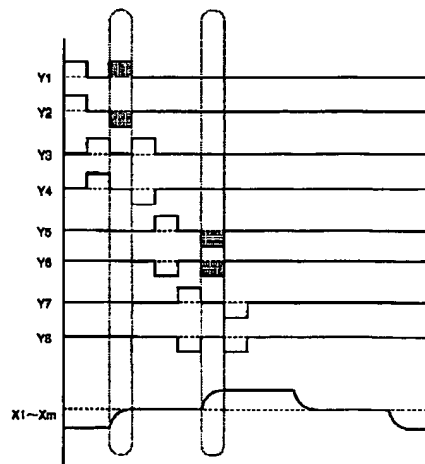
【図24】

図24



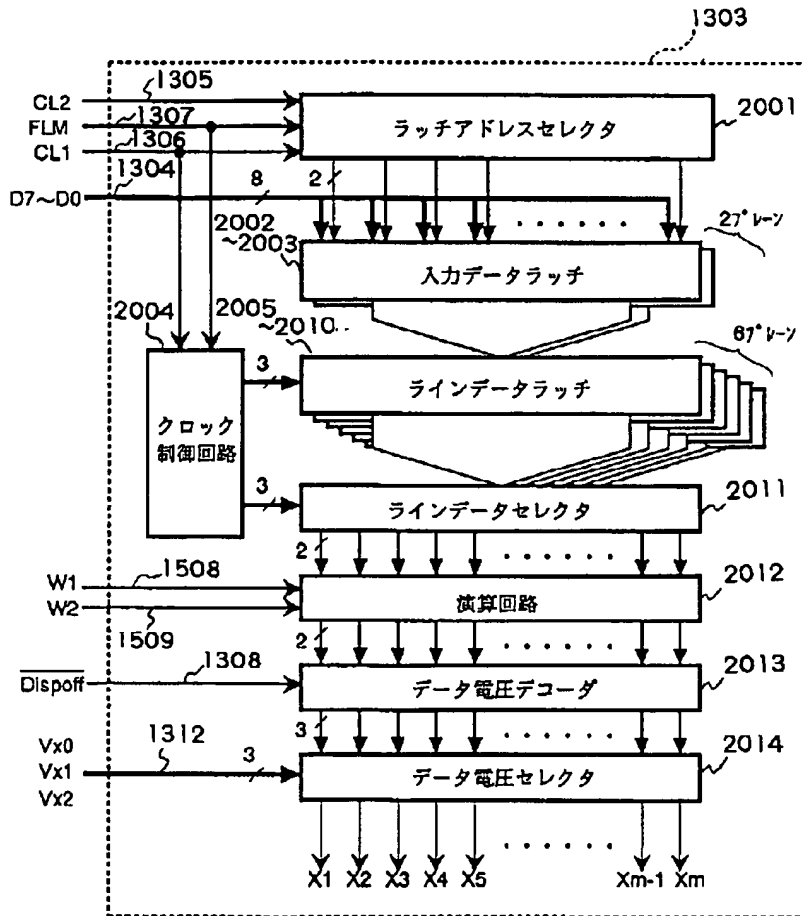
【図30】

図30



【図20】

図20



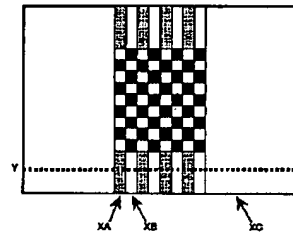
【図43】

図 43

ブロックn	ブロックn+1で 取るべき値
{[0], [1]}	{[1], [2]}
{[0], [2]}	{[2], [3]}
{[3], [1]}	{[2], [0]}
{[3], [2]}	{[2], [0]}
{[1], [0]}	{[0], [1]}
{[2], [0]}	{[0], [1]}
{[1], [3]}	{[3], [2]}
{[2], [3]}	{[3], [2]}

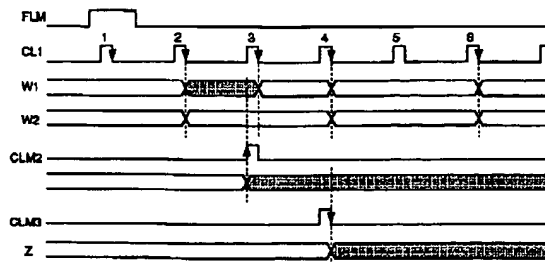
【図46】

図46



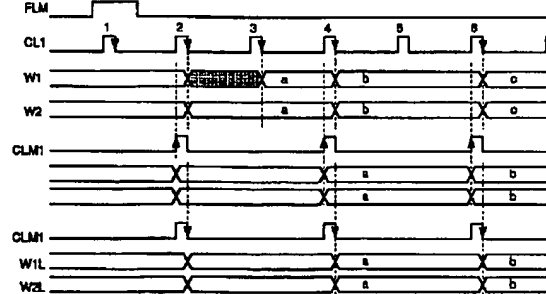
【図34】

図 3 4



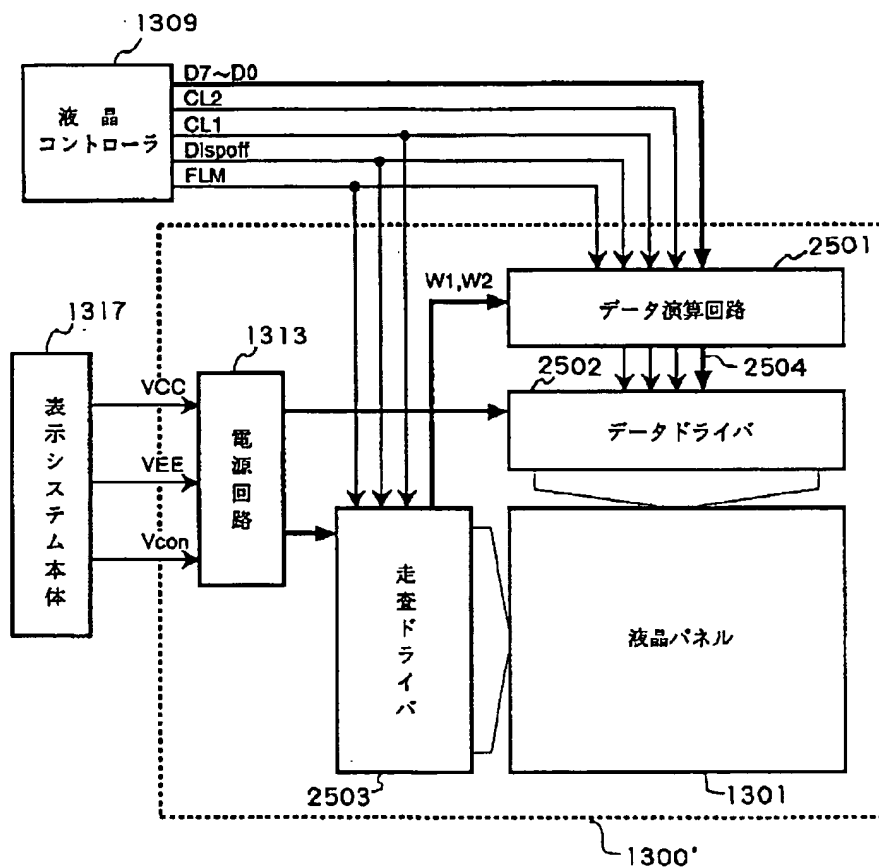
【図35】

図 3 5



【図25】

図25

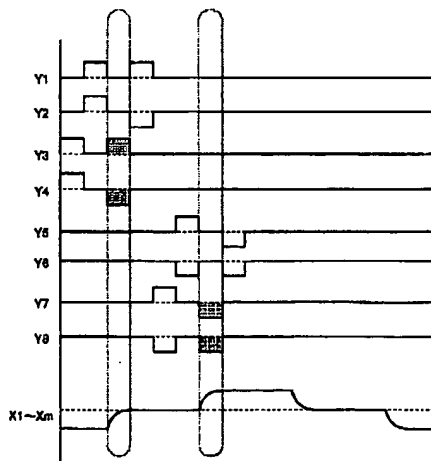


【図31】

【図44】

図 31

図 44



CL1 FLM データ	X+0	X+3	X+6	X+9	X+12	X+15	X+18	X+21
データ	X+1	X+4	X+7	X+10	X+13	X+16	X+19	X+22
データ	X+2	X+5	X+8	X+11	X+14	X+17	X+20	X+23
Y+0	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]
Y+1	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]
Y+2	[1]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[1]
Y+3	[0]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[0]

X,Yは自然数

【図48】

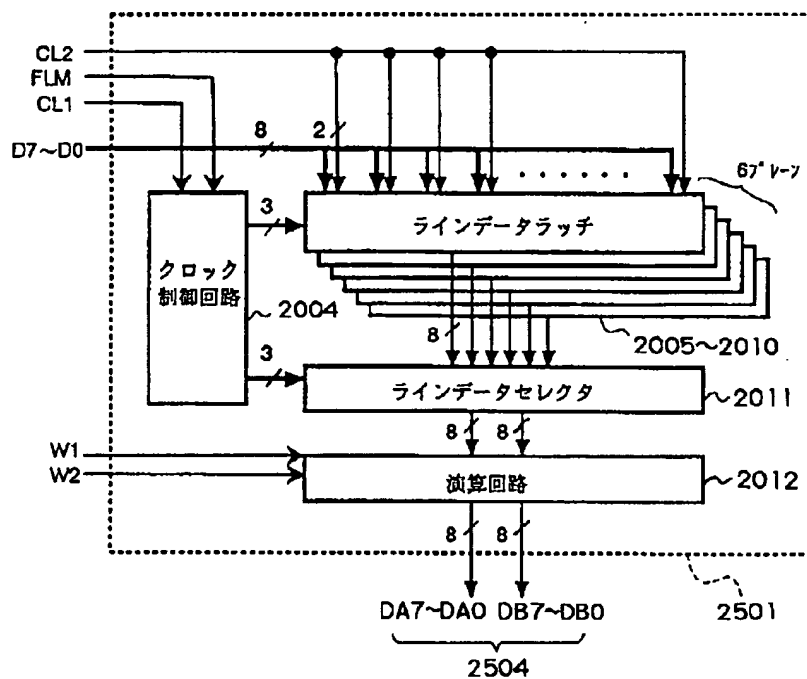
図 48

CL1 FLM データ	X+0	X+3	X+6	X+9	X+12	X+15	X+18	X+21	X+24	X+27	X+30	X+33	X+36	X+39	X+42	X+45
データ	X+1	X+4	X+7	X+10	X+13	X+16	X+19	X+22	X+25	X+28	X+31	X+34	X+37	X+40	X+43	X+46
データ	X+2	X+5	X+8	X+11	X+14	X+17	X+20	X+23	X+26	X+29	X+32	X+35	X+38	X+41	X+44	X+47
Y+0	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]
Y+1	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]
Y+2	[1]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[1]
Y+3	[0]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[0]	[0]

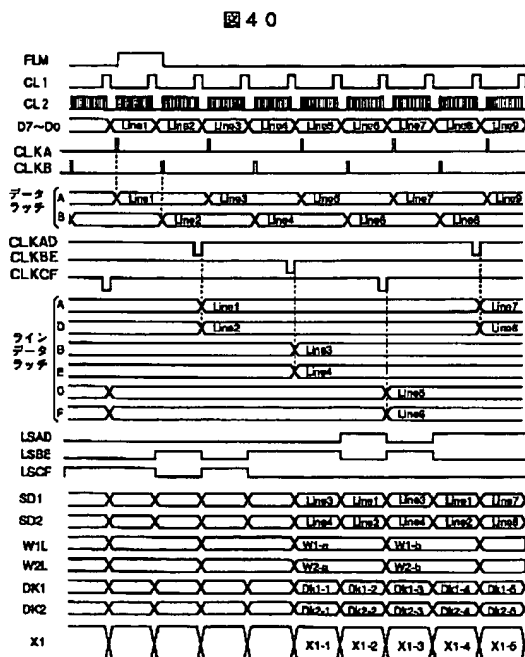
X,Yは自然数

【图26】

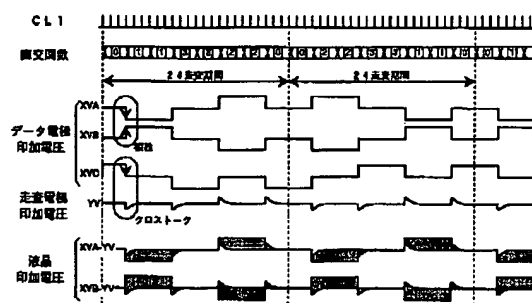
图26



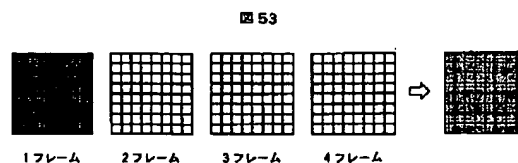
【☒40】



【图47】

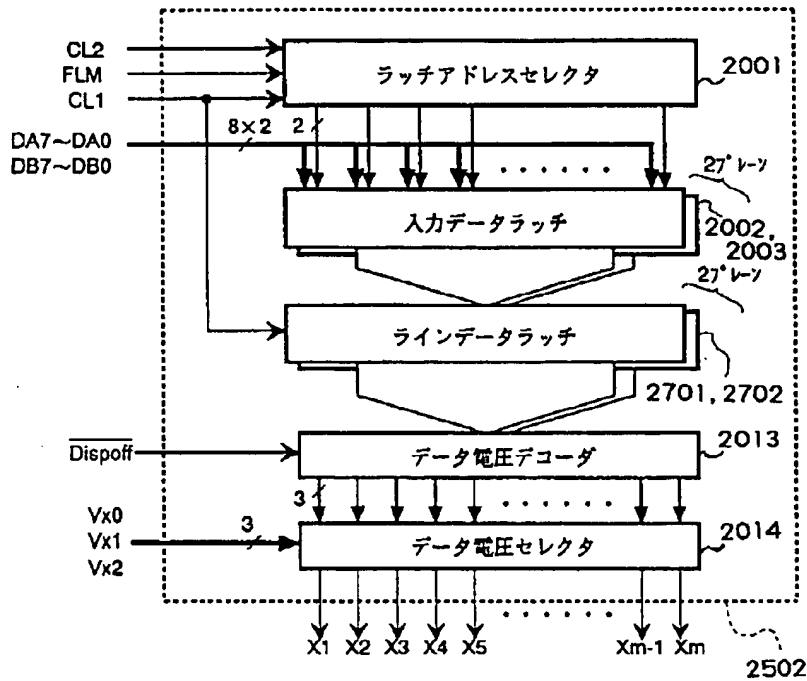


【图53】



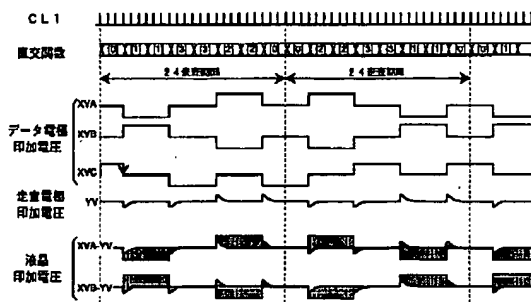
【図27】

図27



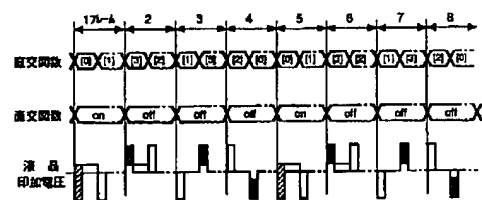
【図49】

図 49



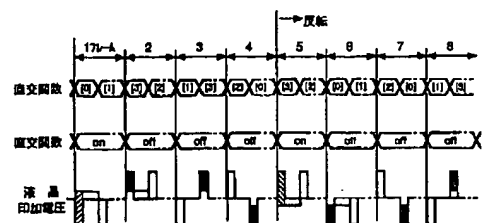
【図50】

図 50



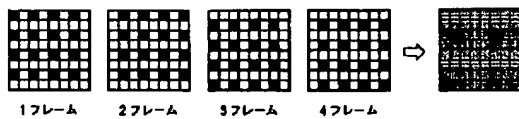
【図51】

図 51



【図54】

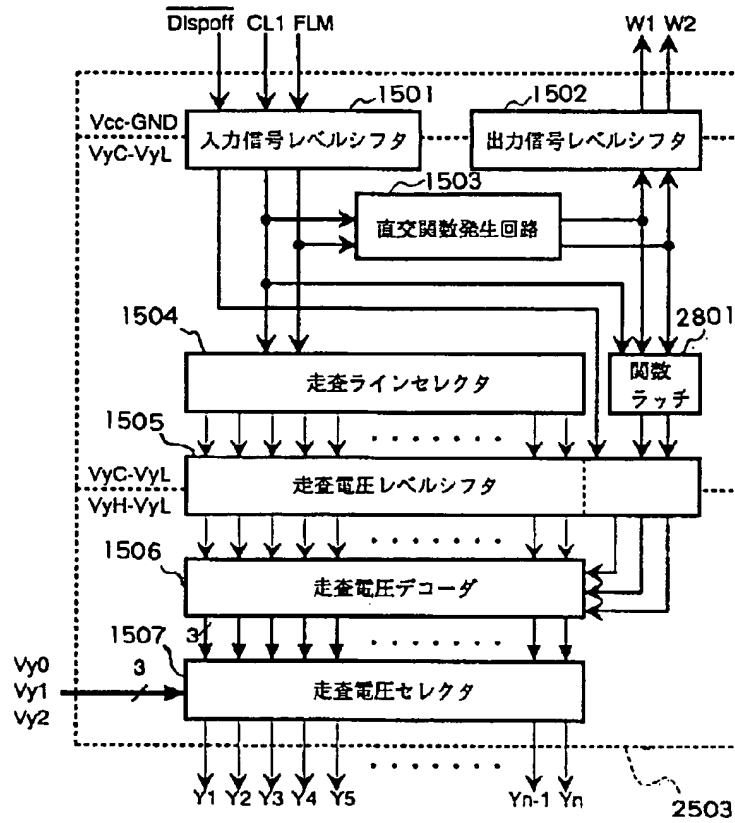
図 54



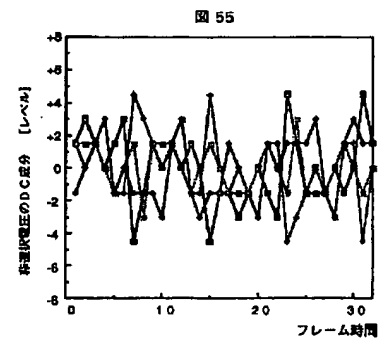


【図28】

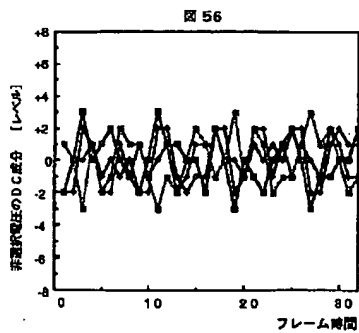
図28



【図55】

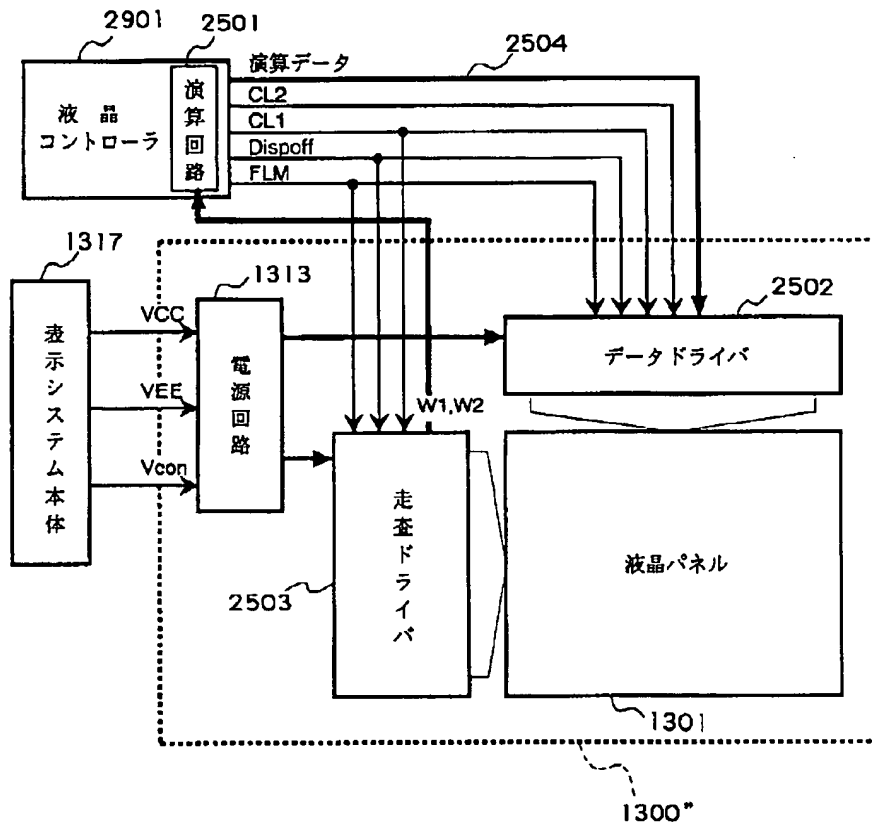


【図56】

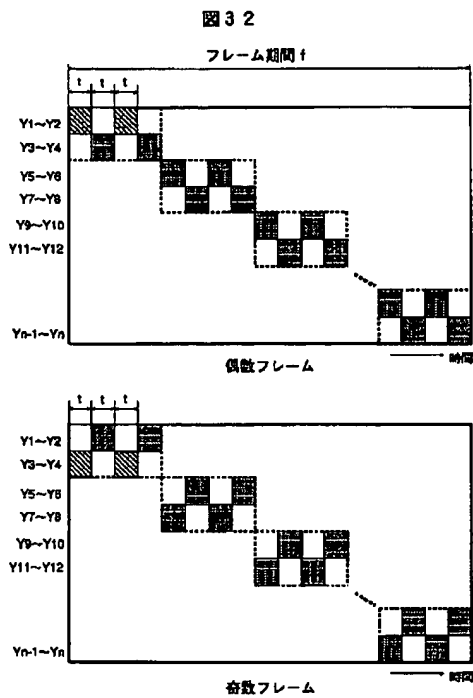


【図29】

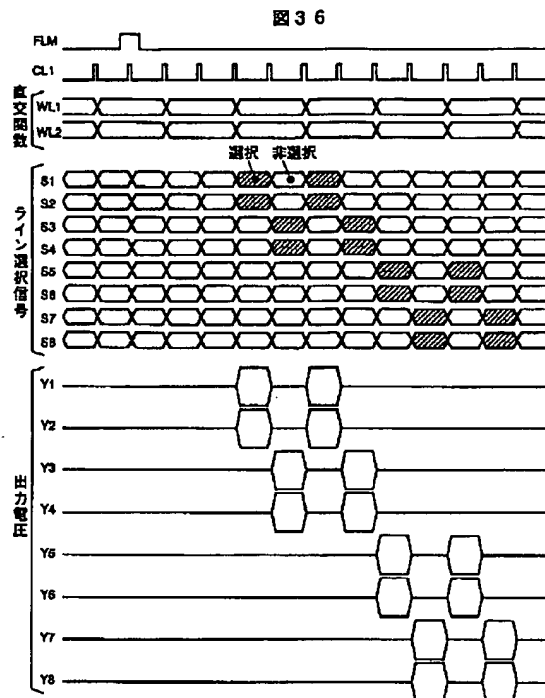
図29



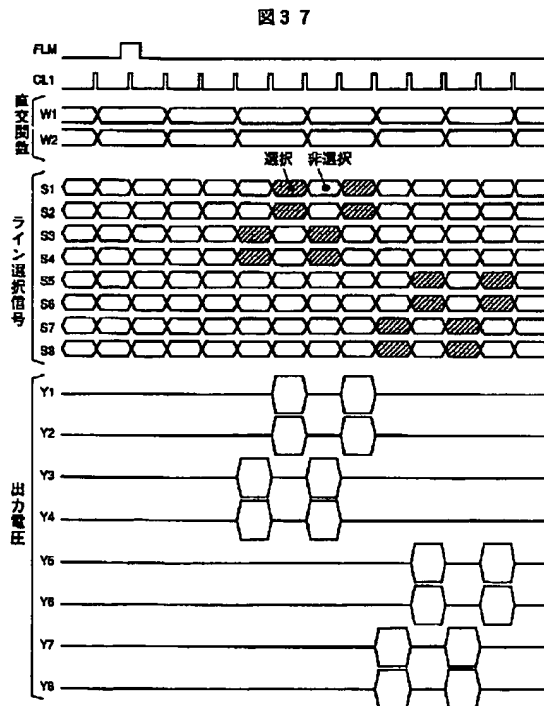
【図32】



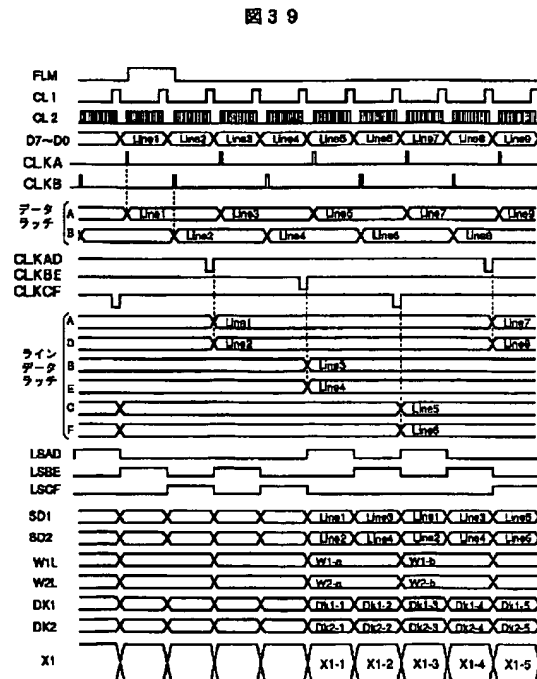
【図36】



【図37】

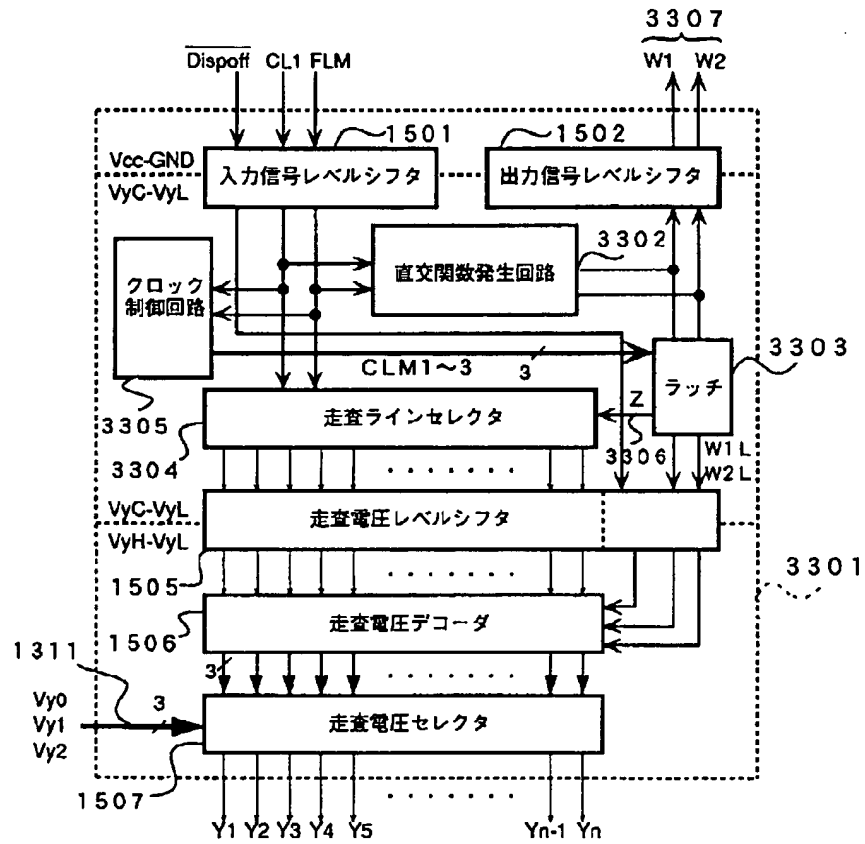


【図39】



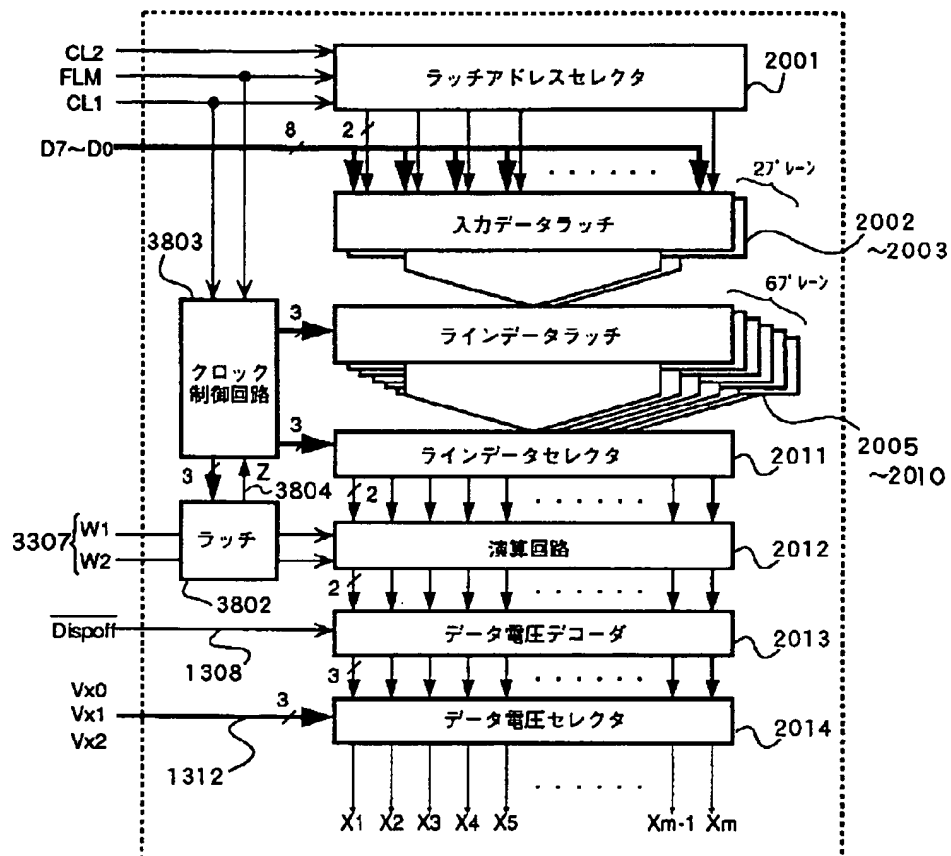
【図33】

図 3 3

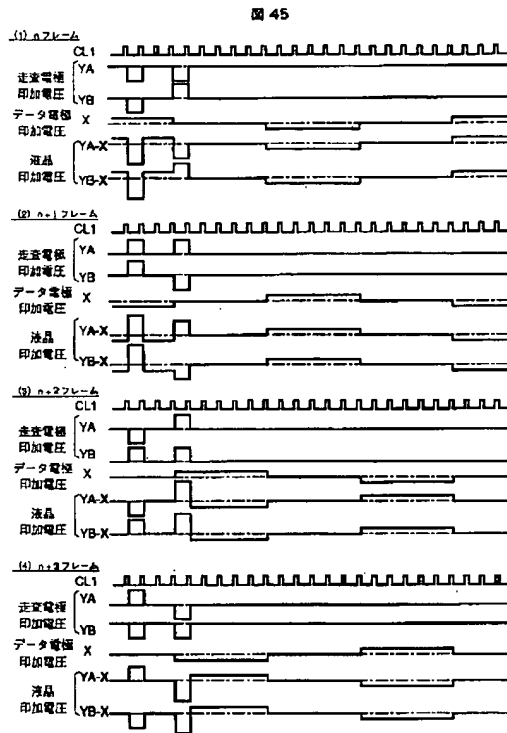


【図38】

図 3 8



【図45】



【図52】

図 52

CL1 FLM 72H	X+0 X+1 X+2	X+3 X+4 X+5	X+6 X+7 X+8	X+9 X+10 X+11	X+12 X+13 X+14	X+15 X+16 X+17	X+18 X+19 X+20	X+21 X+22 X+23	X+24 X+25 X+26	X+27 X+28 X+29	X+30 X+31 X+32	X+33 X+34 X+35	X+36 X+37 X+38	X+39 X+40 X+41	X+42 X+43 X+44	X+45 X+46 X+47
Y+0	01	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+1	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+2	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+3	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+4	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+5	01	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+6	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+7	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+8	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+9	01	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+10	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+12	01	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+13	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+14	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+15	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+16	01	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+17	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+18	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+19	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+20	01	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+21	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+22	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+23	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+24	01	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+25	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+26	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+27	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+28	01	11	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+29	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+30	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Y+31	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
B																
C																
D																
E																
F																
G																
H																
I																
J																
K																
L																
M																
N																
O																
P																
Q																
R																
S																
T																
U																
V																
W																
X																
Y																
Z																

フロントページの続き

- (72)発明者 古橋 勉  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
- (72)発明者 二見 利男  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内

- (72)発明者 恒川 悟  
東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所半導体事業部内
- (72)発明者 大塚 達裕  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立画像情報システム内